

01985

4



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DIVISION DE EDUCACION SUPERIOR**

**EL ANALISIS DE LA PRACTICA EDUCATIVA EN EL  
BACHILLERATO:**

**UNA APROXIMACION METODOLOGICA DESDE LA PERSPECTIVA DEL  
DISCURSO SITUADO**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**  
**DOCTOR EN PSICOLOGIA**  
**P R E S E N T A :**  
**BENILDE GARCIA CABRERO**

**ASESOR: DR. JAVIER AGUILAR VILLALCLOS**

**COMITE TUTORAL: DR. FLORENTE LOPEZ RODRIGUEZ**

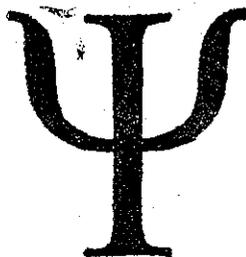
**DR. MARCO A. RIGO LEMINI**

**DR. MARIO RUEDA BELTRAN**

**DR. CARLOS SANTOYO VELASCO**

**COMITE EXTERNO: DR. CESAR COLL SALVADOR**

**DRA. CONCEPCION BARRON TIRADO**



**MEXICO, D. F.**

**AGOSTO, 2002**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

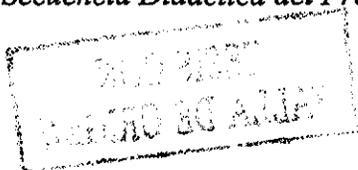
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
<b>CAPÍTULO 1: APROXIMACIONES AL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>9</b>
1.1 LA PRÁCTICA EDUCATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN Y DIMENSIONES BÁSICAS.....	13
1.2 LA COMPLEJIDAD DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....	14
1.3 HOMOGENEIZACIÓN VERSUS DIVERSIFICACIÓN.....	18
1.4 LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LOS MAESTROS.....	19
<i>La búsqueda del perfil del buen profesor.....</i>	<i>21</i>
<i>Los estudios sobre la vida en las aulas.....</i>	<i>23</i>
1.5 EL ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DESDE LA DIDÁCTICA EDUCATIVA.....	26
1.6 LA APROXIMACIÓN SOCIOCULTURAL AL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....	29
1.7 PRÁCTICA DOCENTE Y EVALUACIÓN.....	33
	37
<b>CAPÍTULO 2: LOS ESTUDIOS SOBRE EL DISCURSO EN EL AULA.....</b>	
2.1 EL DISCURSO COMO ACCIÓN E INTERACCIÓN.....	38
2.2 EL ANÁLISIS DEL DISCURSO: UN CAMPO MULTIE INTERDISCIPLINARIO.....	42
2.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL DISCURSO.....	44
2.4 DISCURSO Y COGNICIÓN: SENTIDO Y SIGNIFICADO DEL LENGUAJE.....	48
2.5 EL PROCESO DE COMPRESIÓN.....	54
<i>El papel de las inferencias.....</i>	<i>57</i>
2.6 LA METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS SOBRE EL DISCURSO.....	58
<i>Los Primeros Estudios.....</i>	<i>58</i>
<i>Los Métodos Etnográficos.....</i>	<i>60</i>
<i>Los Análisis Sociolingüísticos.....</i>	<i>64</i>
<i>Las Aportaciones de la Semiótica Social.....</i>	<i>67</i>
<i>Las Propuestas Psicolingüísticas para el Análisis del Discurso.....</i>	<i>69</i>
<b>CAPÍTULO 3: LAS CONTRIBUCIONES DE LA PERSPECTIVA DE LA COGNICIÓN SITUADA AL ANÁLISIS DEL DISCURSO Y LA INTERACCIÓN EN EL AULA.....</b>	<b>74</b>
3.1 LA PERSPECTIVA SITUATIVA.....	76
3.2 LA COMPLEJIDAD DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....	78

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3.3 EL PAPEL DEL CONTEXTO.....	81
3.4 EL ANÁLISIS DEL DISCURSO DESDE LA PERSPECTIVA SITUADA.....	83
3.5 LA TEORÍA DE LA “ENSEÑANZA EN CONTEXTO” .....	89
<b>CAPÍTULO 4: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>92</b>
4.1 PREMISAS BÁSICAS DE INVESTIGACIÓN.....	92
4.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	94
4.3 OBJETIVOS GENERALES.....	94
4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	95
4.5 MÉTODO.....	96
<i>Participantes</i> .....	96
<i>Escenarios</i> .....	96
<i>Diseño</i> .....	96
<i>Procedimiento</i> .....	97
<i>Instrumentos de Evaluación</i> .....	99
4.6 ANÁLISIS DE DATOS.....	99
4.7 UNIDADES DE ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA.....	100
<i>Nivel de Análisis Macro o Análisis de la Secuencia Didáctica</i> .....	101
<i>Nivel de Análisis Meso o Análisis de la Secuencia de Tópicos</i> .....	102
<i>Nivel de Análisis Micro o Análisis de la Relaciones Semánticas entre Tópicos</i> .....	103
4.8 PROCEDIMIENTO PARA “DESMONTAR” LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS EN LOS TRES NIVELES DE ANÁLISIS.....	107
<i>Nivel Macro</i> .....	107
<i>Nivel Meso</i> .....	111
<i>Nivel Micro</i> .....	115
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....</b>	<b>120</b>
I. NIVEL DE ANÁLISIS “MACRO”.....	122
1. PENSAMIENTO DIDÁCTICO DEL PROFESOR.....	122
<i>Profesora 1</i> .....	123
<i>Profesor 2</i> .....	125
<i>Profesor 3</i> .....	128
2. ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD.....	133
<i>Primera Secuencia Didáctica</i> .....	133
<i>Segunda Secuencia Didáctica</i> .....	135
3. RESULTADOS GLOBALES DE CONOCIMIENTO.....	138
<i>Primera Secuencia Didáctica</i> .....	139
<i>Segunda Secuencia Didáctica</i> .....	140
II. NIVEL DE ANÁLISIS “MESO”.....	141
1. Análisis de los Tópicos introducidos en el Discurso.....	141
2. Número total de tópicos y Relación con el Mapa Experto.....	142
3. Estrategias Pedagógicas y Discursivas.....	143
III. NIVEL DE ANÁLISIS “MICRO”.....	147
1. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	147
<i>Primera Secuencia Didáctica de la Profesora 1</i> .....	148
<i>Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2</i> .....	149



<i>Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3</i> .....	151
<i>Segunda Secuencia Didáctica de la Profesora 1</i> .....	153
<i>Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2</i> .....	154
<b>2. DIFERENCIAS ENTRE NÚMERO Y TIPO DE CONCEPTOS ENUNCIADOS</b> .....	155
<i>Primera Secuencia Didáctica</i> .....	155
<i>Segunda Secuencia Didáctica</i> .....	156
<b>3. ANÁLISIS MACROPROPOSICIONAL</b> .....	157
<i>El Modelo de la Situación de la Profesora</i> .....	159
<i>El Modelo de la Situación de los Alumnos</i> .....	161
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>183</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>191</b>
<i>Consideraciones Finales</i> .....	193
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>197</b>

## Índice de Figuras

Figura 3.1 Modelo del Análisis del Discurso Situado (Frederiksen y Donin, 1996) .....	85
Figura 3.2 Bases Socio-Cognitivas del Discurso Situado (Frederiksen y Donin, 1996) .....	87
Figura 3.3 Modelo de Análisis de la Enseñanza en Contexto (Schoenfeld, 1999) .....	90
Figura 4.1 Mapa Conceptual "Experto" del tema de Mezclas, Compuestos y Elementos .....	104
Figura 4.2 Niveles de la Metodología para el análisis de la Práctica Educativa .....	106
Figura 4.3 Mapa macroestructural de algunos tópicos expresados por el Profesor 1 en la primera secuencia didáctica .....	119
Figura 5.1 Mapa macroestructural de tópicos expresados por el profesor 1 en la primera secuencia didáctica .....	158

## Índice de Tablas

Tabla 4.1	Fases generales del diseño de la investigación .....	97
Tabla 4.2	Niveles Macro y Meso de la Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Duración 1:13: 35 .....	108
Tabla 5.1	Perfil de los profesores participantes en el estudio .....	132
Tabla 5.2	Estructuras de las Actividades y Rutinas Principales de los Profesores durante la Primera Secuencia Didáctica .....	133
Tabla 5.3	Estructuras de Actividad y Rutinas Principales de los Profesores durante la Segunda Secuencia Didáctica .....	135
Tabla 5.4	Formas de Interacción durante la Primera Secuencia Didáctica .....	137
Tabla 5.5	Formas de Interacción durante la Segunda Secuencia Didáctica .....	138
Tabla 5.6	Resultados Obtenidos en el pre y postest por los tres grupos de en la prueba de conocimientos .....	139
Tabla 5.7	Resultados Obtenidos en el pre y postest por los dos grupos de alumnos en la prueba de conocimientos .....	140
Tabla 5.8	Número de tópicos abordados por los profesores durante la primera secuencia didáctica .....	142
Tabla 5.9	Tópicos y Sub-tópicos del Mapa Experto .....	144
Tabla 5.10	Actuaciones de los Profesores a Nivel "Meso" en la Primera Secuencia Didáctica .....	145
Tabla 5.11	Actuaciones de los Profesores a Nivel "Meso" en la Segunda Secuencia Didáctica .....	146
Tabla 5.12	Conceptos representativos del Grupo 1 y Red generada por el Profesor 1 .....	148
Tabla 5.13	Conceptos representativos del Grupo 2 y Red generada por el Profesor 2 .....	150
Tabla 5.14	Conceptos representativos del Grupo 3 y Red generada por el Profesor 3 .....	152

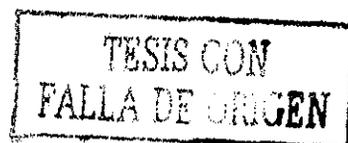
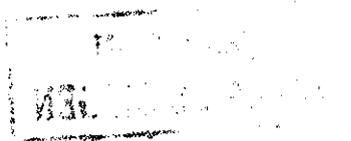


Tabla 5.15	Conceptos representativos del Grupo 2 y Red generada por el Profesor 1 .....	153
Tabla 5.16	Conceptos representativos del Grupo 2 y Red generada por el Profesor 2 .....	154
Tabla 5.17	Número y Tipo de Conceptos Enunciados por los alumnos del grupo 4 .....	157
Tabla 5.18	Número y Tipo de Conceptos Enunciados por los alumnos del grupo 5 .....	157
Tabla 5.19	Macroproposiciones expresadas por el profesor 1 en la primera secuencia didáctica .....	160
Tabla 5.20	Macroproposiciones expresadas por los alumnos del profesor 1 en la primera secuencia didáctica .....	162
Tabla 5.21	Proposiciones erróneas de los alumnos del profesor 1 .....	163
Tabla 5.22	Proposiciones elaboradas por los alumnos: relacionadas con las impartidas por el profesor en clase o investigadas por los propios alumnos antes (pre) y después (post) de la Secuencia Didáctica .....	182



## Índice de Cuadros

Cuadro 5.1	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Materia”	164
Cuadro 5.2	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “ Propiedades de la Materia”	165
Cuadro 5.3	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Estados de la Materia”	166
Cuadro 5.4	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Elementos”	167
Cuadro 5.5	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Sustancias”	169
Cuadro 5.6	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Compuesto”	170
Cuadro 5.7	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Mezcla”	173
Cuadro 5.8	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Cambio Físico”	175
Cuadro 5.9	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Cambio Químico”	176
Cuadro 5.10	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Reacción Química”	177
Cuadro 5.11	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Métodos Físicos”	179
Cuadro 5.12	Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con el tópico “Métodos Químicos”	180

## Índice de Anexos

Anexo 1	Entrevista semiestructurada .....	212
Anexo 2	Redes semánticas .....	219
Anexo 3	Cuestionario de conocimientos y habilidades .....	226
Anexo 4	Criterios para la transcripción .....	236
Anexo 5	Ejemplo de una transcripción y “desmontaje” de una clase a nivel macro .....	239
Anexo 6	Estructuras de actividad .....	253
Anexo 7	Tipos de estrategias pedagógicas .....	256
Anexo 8	Tipos de estrategias discursivas .....	259
Anexo 9	Análisis micro de las relaciones semánticas entre tópicos .....	261
Anexo 10	Tablas de niveles macro y meso .....	276
Anexo 11	Proposiciones expresadas por los alumnos del grupo 1 .....	328
Anexo 12	Tópicos cubiertos por los tres profesores en la primera secuencia didáctica .....	344

## RESUMEN

Una línea de investigación, que se ha desarrollado recientemente en el campo educativo, es la del análisis de la práctica educativa. Esta línea se interesa en analizar no sólo cómo aprenden los alumnos o cómo enseñan los maestros, sino más bien, como lo plantean Coll, Colomina, Onrubia y Rochera (1994) "...cómo y de qué manera aprenden gracias a lo que hacen los profesores —o los agentes educativos, cualesquiera que sean— para impulsar y facilitar este aprendizaje." (p. 195). El interés fundamental de esta línea de investigación son "los mecanismos de influencia educativa" que se manifiestan a través de la interacción o intercambios comunicativos (discursivos y no discursivos) de profesor y alumnos en el contexto de una tarea de aprendizaje determinada.

Esta línea de investigación surge como respuesta a la necesidad que existe de desarrollar una teoría sobre la práctica educativa que proporcione informaciones precisas sobre cómo los profesores pueden contribuir con su acción educativa a que los alumnos aprendan más y mejor. Esta caracterización permitirá contribuir al desarrollo de una teoría sobre la enseñanza, que se aproxime a la explicación de qué, cómo y por qué los profesores hacen lo que hacen cuando enseñan. Esta teoría, deberá estar enfocada, como lo plantea Mercer (1996) hacia el desarrollo de una "teoría de la educación como proceso discursivo", que sea adecuada y fundamentada, en vista de que actualmente sólo se cuenta con un recurso teórico, rico y ecléctico, pero que carece de coherencia y en el que los conceptos básicos todavía no han sido plenamente identificados ni definidos operacionalmente.

Caracterizar la práctica docente no es algo fácil de abordar ni teórica ni metodológicamente. Esto es aún más difícil en la actualidad, en vista de la complejización y diversificación que ha ocurrido en las prácticas docentes como consecuencia de la introducción del uso de nuevas tecnologías. La práctica docente, como ha mencionado Doyle (1986) se caracteriza por la multidimensionalidad, simultaneidad, inmediatez e imprevisibilidad presentes en las actividades escolares y en los hechos que ocurren dentro de la clase. Son estas dimensiones las que otorgan a la práctica docente su carácter de indeterminación y las que con frecuencia, conducen a los maestros a conclusiones poco fundamentadas en relación a cuáles elementos de su actuación frente a los alumnos son efectivos y cuáles no.

En las últimas dos décadas, se ha desarrollado una línea de investigación sobre la práctica educativa que tiene como eje fundamental la reflexión de los maestros sobre la misma (V. Schön, 1983). Dentro de esta línea de investigación se intenta eliminar el problema de la superficialidad en el análisis de las situaciones de enseñanza, y se intenta llevar a los profesores a través de diversas estrategias a describir y analizar de forma profunda diversos elementos que intervienen en su práctica educativa, tales como la planeación, las estrategias instruccionales y de evaluación, entre otras.

Por otra parte, existen estudios que parten de la observación, el registro y el análisis de las prácticas educativas de los maestros y de sus alumnos realizados desde muy diferentes perspectivas tanto teóricas como metodológicas y con objetivos bastante diversos. Las perspectivas teóricas han incluido desde enfoques basados en la observación de categorías conductuales hasta enfoques sociológicos, antropológicos y psicolingüísticos. Todos ellos tienen en común la preocupación de tratar de comprender las actuaciones de profesores y alumnos, pero difieren tanto en los conceptos explicativos, como en los métodos de indagación y las finalidades que persiguen. En este trabajo se hace una revisión de estos enfoques y se presenta una propuesta metodológica que se deriva de las aproximaciones sociolingüista, psicolingüista y de la "cognición situada", que ha sido desarrollada con la intención de ofrecer mayores elementos para analizar la práctica educativa, reflexionar sobre el quehacer docente, proponer parámetros sólidos para desarrollar instrumentos de evaluación docente, con la intención de producir mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes.

La metodología desarrollada comprende tres niveles de análisis: "macro, meso y micro". En el nivel macro se incluye el análisis de las metas y creencias del profesor y las rutinas que caracterizan sus clases (estructuras de actividad y secuencias de interacción profesor-alumnos), así como los resultados de aprendizaje. En el nivel meso se abordan los tópicos introducidos en las diversas secuencias de interacción, así como las estrategias pedagógicas y discursivas que se emplearon para introducirlos. Por último, en el nivel micro se analizan los esquemas de representación del conocimiento de los participantes en relación con un patrón temático "experto" o "modelo de la situación" establecido para el tema de "Mezclas, compuestos y elementos". La metodología desarrollada fue aplicada para analizar las actuaciones de tres profesores de la materia de Química I del bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Los resultados obtenidos al presente indican que la metodología es útil para caracterizar las actuaciones de los profesores y para establecer relaciones entre las diferentes formas de actuación de los maestros y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.



### Abstract

The analysis of educational practice constitutes a research line that has been recently developed in the field of education. The interest of this line of research focuses not on how students learn or how teachers teach, but more on, as has been stated by Coll, Colomina, Onrubia and Rochera (1994) "... how and in what ways students learn because of what teachers or other educational agents – who ever they are – do to encourage and facilitate this learning." (p.195) The fundamental interest of this research line is "the mechanisms of educational influence" that become evident through teacher-student interaction or communication exchange (discursive and non-discursive) in the context of a determined learning task.

This research line emerges as a response to the existing need of developing a theory about the educational practice that will provide precise information as to how teachers can contribute with their educational action to promote a better and more extended learning students' learning. This characterization will contribute to the development of a theory of learning that approaches an explanation to the questions of what, how and why teachers do what they do when they teach. This theory should be focused, as stated by Mercer (1996), on the development of a "theory of education as a discursive process" that is adequate and fundamented; because at present, only a rich and eclectic theoretical resource is available, but it lacks coherence and it hasn't identified or thoroughly defined its operationally basic concepts.

The characterization of the teaching practice is not easy to approach, either theoretically or methodologically. At present, this is even more difficult due to the complexity and diversification that has taken place in the teaching practice as a consequence of the introduction of new technologies. Teaching practice, as mentioned by Doyle (1986) is distinguished by its multidimensionality, simultaneity, immediacy and unpredictability of academic activities and of what happens within a classroom. These dimensions grant teaching practice its undetermined character and frequently lead teachers to weakly fundamented conclusions in relation to which elements of their performance are effective and which are not. In the last 20 years a research line on educational practice that has as a fundamental basis the teachers' own insights about this practice has been under development (e.g. Schön, 1983). Within this research line, the problem of superficial analysis of teaching situations is intended to be eliminated. It also intends to lead teachers through diverse strategies to be able to thoroughly describe and analyze diverse elements involved in their teaching practice such as planning, and instructional and assessment strategies, amongst others.

There are, as well, studies based on the observation, register and analysis of educational practices of teachers and students, carried out from very different perspectives, theoretical as well as methodological, and with various objectives. Theoretical perspectives include points of view based on the observation of behavioral categories as well as sociological, anthropological and physcolinguistic points of view. All these share the interest of trying to understand the performance of teachers and students, but differ in the explanation concepts, inquiry methods and the goals pursued. This paper presents a review of these points of view and a methodological proposal derived from the sociolinguistic, psycholinguistic and "situated cognition" approaches. The latter has been developed with the intention of providing more elements to analyze educational practice, to reflect upon teaching, and to propose solid parameters for the development of teaching assessment instruments with the intention of producing better learning results in students.

This methodology has three levels of analysis: "macro, meso and micro". On the macro level, the analysis of the goals and beliefs of the teacher and the routines that characterize his/her lessons (activity structure and teacher-student sequences of interaction) as well as the learning results are included. On the meso level, the topics introduced in the diverse interaction sequences are addressed, as well as the pedagogical and discursive strategies that were used to introduce them. Finally, the micro level, analyzes the representation of knowledge schemes of the participants in relation to an "expert" thematic pattern or a "model of the situation" established for the topic "Mixtures, compounds and elements". The methodology developed was applied to analyze the performance of three Chemistry high school teachers of the *Colegio de Ciencias y Humanidades* of the UNAM.

The results obtained at present indicate that this methodology is useful to characterize teacher's performance and to establish relations between its components, and student's learning results.



## Agradecimientos

Esta tesis es en gran medida una creación colectiva, no con ello quiero responsabilizar a todos los que en ella participaron de lo que aquí se expresa, que es una responsabilidad individual, sino más bien expresarles mi agradecimiento por lo mucho que contribuyeron, ya sea a la inspiración de las ideas que dieron lugar al trabajo de investigación, al desarrollo del proyecto, a la puesta en operación de las diversas fases del mismo, al tratamiento de los datos, o al refinamiento de los productos parciales y finales del desarrollo de la tesis.

En primer lugar quiero agradecer al Doctor Javier Aguilar quien me acompañó en todo el proceso, desde mi idea de apoyar el desarrollo del proyecto de tesis mediante la realización de estudios en la Universidad de McGill, donde fungió como tutor externo, hasta el refinamiento de diversos aspectos del proyecto de investigación. Sus agudas observaciones, su preocupación tanto por la pertinencia de los abordajes teórico-metodológicos a las diversas unidades de análisis del discurso, como por la claridad en la expresión de las ideas y la precisión en el tratamiento de los datos, introdujeron cambios sustanciales al abordaje de los tres niveles de análisis desarrollados en la tesis.

El Doctor César Coll fue y sigue siendo, fuente de inspiración para el trabajo académico que he desarrollado dentro de la línea de investigación del análisis del discurso y la interacción en el aula. Sus trabajos pioneros en este ámbito motivaron al equipo de profesores responsables del proyecto de investigación que dio lugar al trabajo de tesis, a proponer el desarrollo de una propuesta de análisis e intervención en este ámbito. Bajo la conducción del Doctor Coll elaboramos el protocolo de investigación, discutimos las ideas desarrolladas por su equipo de la Universidad de Barcelona y trabajamos arduamente hasta la conclusión del proyecto.

La enseñanza de los profesores del laboratorio de Psicología Cognitiva Aplicada de la Facultad de Educación de la Universidad de McGill, fueron sin duda determinantes para el diseño de la propuesta metodológica que se presenta en este trabajo de tesis. La Dra. Susanne Lajoie, quien fungió como mi tutora durante la realización de los estudios de doctorado que cursé en esa universidad me introdujo a los avances más recientes en el campo de la Cognición y la Instrucción. El Dr. Carl Frederiksen me permitió participar en

sus proyectos de investigación sobre el análisis del discurso y me proporcionó herramientas metodológicas invaluable para caracterizar el discurso y la actividad de profesores y alumnos en el aula. La Dra. Alenoush Saroyan, especialista en el ámbito de la formación profesional de los maestros, me brindó un panorama amplio y selecto sobre el uso de la metodología cualitativa para el análisis de la práctica docente. Los seminarios que cursé con el Dr. Michael Hoover, especialista en el ámbito de la psicolingüística me permitieron acceder a la comprensión de las teorías y metodologías más destacadas sobre el análisis del discurso. Mis profesores de estadística: Robert Bracewell, Litsa Papatanasopoulus y Marguerite Roy me inculcaron el rigor metodológico de la investigación cuantitativa y la necesaria complementariedad que estos representan en relación con los enfoques cualitativos. Mi colega y compañera de trabajo Gloria Berdugo me brindó valiosas sugerencias, así como recursos bibliográficos que fueron de gran utilidad para la construcción de un marco teórico sobre el análisis del discurso.

A Marco Antonio Rigo le agradezco haber aceptado la invitación que le hice a trabajar en un ámbito en el que compartíamos, desde antes del desarrollo del proyecto, tanto intereses profesionales como de investigación, me refiero a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Sin duda, la rigurosidad del pensamiento de Marco, su claridad para expresar las ideas, sus actitudes respetuosas por los puntos de vista divergentes, y su gran sentido del humor, fueron un aliciente invaluable durante el desarrollo de todo el proceso de investigación y posteriormente durante el trabajo de tesis.

Mario Rueda representó durante todo el desarrollo del proyecto, un modelo ejemplar de investigador dentro de la tradición cualitativa-interpretativa. De forma congruente con esta orientación, fungió dentro del comité tutorial como: un observador participante, un guía suave, respetuoso, que contribuyó de forma decisiva a la orientación del trabajo hacia el ámbito de la evaluación de la docencia. Durante todos estos años del desarrollo de la tesis, le he agradecido la oportunidad de aprender y colaborar en su equipo de trabajo.

Junto a Mario, y como parte de su equipo de investigación y el nuestro, estuvo Frida Díaz Barriga, quien es un ejemplo de trabajo profesional en el ámbito de la formación y evaluación de la docencia. Su capacidad de análisis crítico y de concreción de las ideas, su

incansable espíritu de abordar nuevas rutas y proyectos ha constituido para nuestro equipo de trabajo un pilar valioso y altamente apreciado.

Los Doctores Carlos Santoyo y Florente López, quienes formaron parte del Comité Tutorial, hicieron observaciones centrales que permitieron clarificar los aspectos metodológicos de la propuesta y la estructura de la tesis. Agradezco su apertura para entender las bondades de una aproximación metodológica como la que aquí se presenta, que se encuentra en la frontera entre las aproximaciones cualitativa y cuantitativa a la investigación. También agradezco su insistencia porque el trabajo fuese más claramente comunicable para futuros interesados en el estudio y aplicación de la metodología desarrollada. Finalmente quiero agradecer a la Doctora Concepción Barrón su disposición para formar parte del Jurado de tesis, revisar el trabajo y hacer valiosas sugerencias para su mejora.

Gerardo Hernández e Irene Muriá, miembros del personal académico de nuestra Facultad, formaron parte del equipo de investigación que desarrolló el proyecto original de investigación en el que se basó el presente trabajo de tesis y contribuyeron de forma sustancial al desarrollo del mismo. Rina María Martínez, también miembro del personal académico de la Facultad de Psicología, me brindó un apoyo decidido y entusiasta para concluir los trabajos del tercer nivel de análisis considerado en la propuesta metodológica. Omar Torreblanca y su equipo del departamento de medios audiovisuales, tuvieron a su cargo y desarrollaron de forma altamente profesional, la videograbación de las 20 sesiones de clase y la posterior edición de los videos incorporando las tomas realizadas con la cámara fija que seguía al profesor y una móvil que se enfocaba a los diferentes equipos de trabajo de los estudiantes del CCH.

Un buen número de alumnos formó parte del equipo de investigación y tuvo a su cargo una diversidad importante de tareas: aplicar y calificar instrumentos de evaluación, apoyar la toma de videos y transcribirlos, colaborar en la presentación de trabajos en congresos y en las publicaciones que se derivaron de la investigación. Un especial reconocimiento merecen Neftalí Secundino, Luis Márquez, Hortensia García, Gesia Ramírez, Angélica Plasencia, Adriana Meza y Patricia Romero.

Claudia Baeza y Liliana Espinosa participaron de forma más cercana en el desarrollo de la propuesta metodológica motivo del presente trabajo de tesis. Con ellas compartí la experiencia de codificación y organización del análisis del discurso en el aula. El trabajo de organizar los datos en categorías claramente diferenciables, constituyó una ardua tarea que implicó constantes revisiones, acuerdos, nuevas revisiones y nuevos acuerdos, modificaciones constantes a los productos, e incluso situaciones que implicaron desechar el resultado de enormes esfuerzos para responder a la evolución misma del trabajo de análisis y/o a las observaciones del Comité Tutoral, a lo largo de los cuatro años en que se refinó la propuesta metodológica que aquí se presenta. En la fase final de redacción del trabajo de tesis, Liliana trabajó de forma incansable para incorporar las múltiples correcciones que realicé a los sucesivos borradores, dar formato al documento y apoyarme en un sinnúmero de tareas relacionadas con la investigación, la docencia y las incontables encomiendas que se derivan de mi participación en diversos órganos colegiados de la Facultad, a ella mi más profundo agradecimiento y afecto.

No puedo dejar de mencionar en este pequeño reconocimiento, el apoyo que me prestaron los maestros del Colegio de Ciencias y Humanidades que tan generosamente aceptaron colaborar en la investigación: Francis Navarro, Juan Ibarra y Edgar Méndez. Su trabajo ejemplar y su dedicación a la tarea docente merecen mi especial aprecio. Especialmente quiero destacar la participación de Francis Navarro, quien se entregó de forma apasionada al proyecto y apoyó de forma entusiasta cada una de las tareas que se desarrollaron, sin ella el proyecto de investigación en que se sustentó el trabajo de tesis, no hubiera sido posible.

Las autoridades del Colegio de Ciencias y Humanidades y de la Facultad de Psicología prestaron un apoyo decidido al desarrollo de la investigación, no sólo facilitando las gestiones administrativas necesarias, sino apoyando el financiamiento de la misma a través de los recursos de PAPIME y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Mi familia, padres y hermanos, mis queridísimos hijos y esposo: David, Joanna y Ricardo, mis primas de siempre, Ana María y Dora Isabel y mi querida amiga Graciela Mota contribuyeron con su afectuosa presencia y aliento a concluir este trabajo.

## INTRODUCCIÓN

La propuesta metodológica que se presenta en este trabajo se desarrolló en el contexto de un proyecto de investigación que se llevó a cabo en diversos planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la ciudad de México durante tres años (1996-1998)<sup>1</sup>. Durante los dos primeros años, el proyecto se desarrolló en los escenarios del salón de clases, y en el tercer año se impartió asesoría a los maestros participantes con la finalidad de que diseñaran un plan de clases para la enseñanza de su materia. La asesoría formaba parte de las actividades que se desarrollaron posteriormente a la conducción de un curso introductorio de formación en habilidades docentes, que se apoyaba fundamentalmente en la aproximación constructivista a la enseñanza y el aprendizaje. El curso se llevó a cabo durante una semana en la que se trabajó durante cuatro horas diarias con un grupo de profesores de la Academia de Ciencias Experimentales, interesados en conocer más acerca de los fundamentos teóricos, las implicaciones pedagógicas y algunas aplicaciones prácticas de la aproximación constructivista.

Para apoyar la participación de los profesores en el curso de formación, el equipo de investigación elaboró una antología, con lecturas generales sobre los principales supuestos teóricos del constructivismo y sus implicaciones para la enseñanza de las ciencias naturales. Posteriormente, a la conducción del curso de formación y las sesiones de asesoría, durante los dos años siguientes (1998-2000), el equipo de investigación se propuso diseñar la metodología<sup>2</sup> para el análisis de la actividad conjunta realizada por tres profesores y sus respectivos alumnos del CCH en el contexto del desarrollo de una secuencia didáctica sobre el tema de "Mezclas, compuestos y elementos" correspondiente a la materia de Química I del plan de estudios de bachillerato del CCH. El desarrollo de la metodología de análisis se abordó desde tres perspectivas teóricas fundamentales: 1) la aproximación sociocultural y 2) la cognición situada; a partir de las cuales se desarrolló la propuesta para el análisis de la actividad conjunta de profesores y alumnos durante la secuencia didáctica, y 3) la perspectiva psicolingüística al análisis del discurso, misma que permitió abordar la

---

<sup>1</sup> García, B.; Díaz-Barriga, F.; Rigo, M.A.; Muriá, I. y Hernández, G. (1995). "Diseño y Evaluación de una propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales y sociales en el bachillerato". Proyecto financiado por PAPIME.

<sup>2</sup> García, B. y Rigo, M.A. (1998). "Análisis del Discurso en Secuencias Didácticas de Química e Historia en el Nivel Bachillerato". Financiamiento CONACYT (Proyecto 25392).

descripción y análisis de los significados (representaciones cognitivas) construidos por los participantes a lo largo de dicha secuencia.

La construcción de la metodología constituyó una tarea enormemente compleja que implicó diversos intentos y aproximaciones tanto a la definición de los niveles y unidades de análisis, como al tratamiento e interpretación de los datos resultantes. En estas aproximaciones participaron tanto asesores externos como estudiantes becarios de licenciatura y maestría. Los profesores que participaron en el proyecto, también formaron parte del equipo de investigación, validando los diversos intentos de construcción de la metodología, y haciendo contribuciones sustanciales para clarificar, desde segmentos de discurso que no eran fácilmente audibles en las grabaciones de las sesiones de clase, hasta las propias categorías de análisis y los datos resultantes de la aplicación de las mismas.

Para la construcción de la metodología de análisis resultó de enorme relevancia el trabajo desarrollado por la que esto suscribe, dentro del grupo de evaluación de la docencia dirigido por el doctor Mario Rueda. El trabajo de tesis dio un giro considerable cuando la metodología sobre el análisis de la práctica educativa (aún en desarrollo) se orientó hacia la posibilidad de contribuir al campo de la evaluación de la docencia. Esta orientación le imprimió al trabajo de tesis un sentido y un significado diferentes. La posibilidad de construir, con diversos miembros del grupo de evaluación, visiones compartidas sobre el ámbito de la evaluación de la docencia, permitió definir con más claridad el enfoque fundamentalmente aplicado de la metodología. Aún cuando la revisión y discusión de diversos enfoques teóricos sobre el análisis de la vida en las aulas y especialmente de las funciones que realiza el profesor, forman parte de la agenda de trabajo del grupo de evaluación de la docencia, el objetivo fundamental de los trabajos desarrollados en su interior es de naturaleza eminentemente aplicada. En este contexto, contribuir al desarrollo de instrumentos poderosos de análisis sobre el quehacer docente que permitan a los maestros, investigadores y administradores de la educación contar con la posibilidad de observar y recoger datos sobre la labor docente, se convirtió entonces en la finalidad última del trabajo de tesis.

Aún cuando la tarea de diseñar instrumentos de evaluación de la docencia, no ha sido formalizada en este trabajo, la aplicación de la metodología de análisis desarrollada,

puede contribuir desde ahora a aportar datos sustanciales sobre el quehacer de los profesores y sobre la vinculación de este quehacer con los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Una investigación como la que sirvió de base para el desarrollo del presente trabajo de tesis, en la que se involucra la enseñanza de una disciplina particular, requiere que el equipo de investigadores y asistentes comprenda de una forma sustancial, no sólo los procedimientos de recogida y análisis de los datos, sino los contenidos de la disciplina que está siendo enseñada. Para ello se solicitó en varias ocasiones, la asesoría de diversos expertos en la disciplina de la Química que ayudasen a construir un “mapa experto” sobre la materia, elaboraran guías de respuesta para la calificación de los instrumentos de evaluación aplicados a los alumnos y clarificaran al equipo de investigación la gran cantidad de dudas que surgían en torno a la comprensión de los contenidos del tema seleccionado.

El equipo responsable de la investigación había estado involucrado con anterioridad en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y sociales en diversos niveles educativos. Sin embargo, ninguno de los miembros del equipo se había involucrado en investigaciones que tomaran como foco del estudio, las actividades desarrolladas por profesores y alumnos al interior del aula escolar. El interés por realizar la investigación que se describe en el presente trabajo surgió inicialmente del análisis de los trabajos publicados en 1994 por el Doctor César Coll y su equipo de colaboradores de la Universidad de Barcelona, en relación con los mecanismos de influencia educativa que ocurren en situaciones de interacción conjunta entre el profesor y sus alumnos, y entre éstos y otros agentes educativos cuando interactúan en escenarios reales de enseñanza-aprendizaje.

La discusión posterior en 1995, del libro de Jay Lemke de la Universidad de Nueva York, constituyó otro factor de influencia decisivo para que el equipo de investigación se propusiera el diseño y puesta en operación del proyecto que se desarrolló en el Colegio de Ciencias y Humanidades. La elección de este espacio como escenario de investigación se vio favorecida por diversos factores, entre ellos el prestigio del que había gozado esta institución educativa como promotora de bachilleres orientados y formados en el método

científico, y asimismo por el hecho de que la institución estaba por introducir una nueva propuesta curricular que se declaraba de orientación constructivista, lo cual implicaba la necesidad de formar a los profesores en esta nueva aproximación. Uno de los profesores, representante de la Academia de Ciencias Experimentales, se acercó al equipo de investigadores para solicitar asesoría en la formación de profesores en relación con la aproximación constructivista con la que se deseaba trabajar en el nuevo plan de estudios. Esta situación dio pie al diseño de la propuesta general de investigación, misma que se trabajó bajo la dirección del Doctor Coll quien fungió como asesor de la misma durante los tres primeros años de operación del proyecto.

Los trabajos desarrollados por el Doctor Carl Frederiksen y su equipo de colaboradores de la Universidad de McGill, Canadá, a los que tuvo acceso que en esto suscribe, durante su estancia en dicha universidad en el ciclo académico 1996-1997 -en el que participó como estudiante especial del doctorado en Psicología Educativa de esa universidad-, fueron decisivos en la orientación del trabajo que se desarrolló en los siguientes dos años, en los que se abordó el diseño de la metodología de análisis del discurso y la interacción en el aula.

#### CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

El Colegio de Ciencias y Humanidades fue creado en la década de los setenta como una alternativa a las propuestas curriculares vigentes en el nivel bachillerato. La creación de esta institución se había propuesto como una nueva fórmula para la impartición del conocimiento, en respuesta a la creciente demanda de educación media superior. El nuevo modelo educativo contemplaba una serie de materias básicas que hacían énfasis en el manejo y dominio de los Métodos Experimental e Histórico Social, así como de las Matemáticas, el Español y el conocimiento de una lengua extranjera. A través de la enseñanza del Método Experimental se pretendía que el estudiante adquiriera habilidades para la experimentación, a través de la asimilación, aplicación y comprobación de los principios básicos de la ciencia en los campos de las Ciencias Naturales, la Psicología y las Ciencias de la Salud (Santillán, 1997).

“En esta nueva propuesta educativa se hace un mayor énfasis en el aprendizaje que en la enseñanza, y al profesor se le asigna un rol de orientador, de una guía que debe propiciar la formación del estudiante. (CCH, 1988:4, cit. por Santillán, *op. cit.*)”

En este sentido, de acuerdo con la Unidad Académica del ciclo de Bachillerato (UACB, 1979:96, cit. por Santillán, *op. cit.*), el profesor debe “...confiar en las potencialidades y capacidad para aprender de sus alumnos.” (p. 47). Asimismo debe promover la motivación, curiosidad e interés de los alumnos y fomentar la participación de lo mismos. Por su parte, a los alumnos se les requiere capacidad autoformativa, disposición para el intercambio de experiencias, entusiasmo y dedicación para el estudio y responsabilidad. Este rol asignado al alumno dentro del modelo educativo del CCH es uno de sus sellos característicos.

Los principios orientadores antes descritos, se tradujeron en lineamientos dentro de los programas de estudio de las asignaturas, en los que se plantea que el alumno debe buscar información por sí mismo, se evita el basarse en un solo texto como referencia básica, se plantea el trabajo en equipo y se promueve la realización de actividades experimentales como la base de la formación en las ciencias naturales. En estos principios se resume el carácter innovador de la propuesta original del Plan de Estudios del CCH.

Cabe hacer mención que a la fecha de realización del proyecto de investigación que sustenta el presente trabajo de tesis, el Colegio de Ciencias y Humanidades atravesaba por una serie de dificultades académicas derivadas del desgaste propio de un Plan de Estudios que había estado en operación por más de veinte años. Una serie de problemas vinculados con el rendimiento académico de sus estudiantes, incluyendo aquéllas áreas que se consideraban pilares del CCH (las matemáticas y las ciencias experimentales) estaban presentes. Por mencionar sólo algunos datos, en diversas investigaciones y cifras oficiales se mostraba que la incomprensión de materias científicas, especialmente en el ámbito de las ciencias naturales era un fenómeno generalizado entre los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades. Datos obtenidos en 1994, revelaban que el 45 % de los alumnos que terminaban el primer semestre, tenían al menos una asignatura reprobada; el porcentaje aumentaba a 57% en el tercer semestre y a 70% en el quinto (Bazán y Robles, 1995). En el

caso de la asignatura de Química, los porcentajes de reprobación en la generación 1994 eran: Química I, 35%; Química II, 40%; Química III, 42%.

Es en el contexto anteriormente descrito, un año antes de que entrara en operación el nuevo plan de estudios, que se convoca a la Academia de Ciencias Experimentales del Colegio de Ciencias y Humanidades para invitar a los profesores a participar en el proyecto de investigación de la Facultad de Psicología.

El interés de las autoridades y profesores del CCH para involucrarse en el proyecto se centraba fundamentalmente en la posibilidad de encontrar respuestas a los problemas de reprobación y falta de interés vocacional de los alumnos en el ámbito de las ciencias naturales. Asimismo, les interesaba que los maestros adquirieran habilidades para la docencia apoyadas en la perspectiva constructivista (Díaz-Barriga, Muriá, Rigo, García y Hernández, 1995). Esta preparación sería de gran utilidad en un segundo momento del proyecto cuando dos de los profesores, una vez que habían participado en el proyecto de formación, impartirían de nuevo la materia de Química I, siguiendo ya los lineamientos propuestos en el nuevo plan de estudios. De acuerdo con éste, la materia se impartiría en el primer semestre en vez de en el segundo, realizando por así decirlo, un “enroque” con la materia de Física que tradicionalmente había constituido la puerta de entrada al ámbito de las ciencias naturales, no sólo en el bachillerato del CCH, sino en la mayor parte de los planes de estudio de bachillerato existentes en nuestro país.

La descripción anterior constituye el contexto general de la investigación, la cual se abordó como un estudio exploratorio realizado con tres profesores y sus respectivos alumnos. Los profesores impartieron dos veces la misma secuencia didáctica sobre un tema seleccionado por ellos mismos, que de acuerdo con su opinión, representaba problemas para su comprensión (Mezclas, compuestos y elementos). La idea era poder analizar la práctica educativa cotidiana de los maestros, para después contrastar los cambios que ocurrían en dicha práctica como resultado de un programa de formación docente.

A partir del contexto general antes descrito, se diseñó un proyecto de investigación que contempló el desarrollo de una metodología para el análisis de la práctica educativa tal como ocurre en los contextos naturales de enseñanza. Los fundamentos teóricos de dicha

propuesta, los instrumentos y procedimientos metodológicos, así como los resultados obtenidos conforman la estructura fundamental del presente trabajo de tesis.

En el capítulo uno de la tesis, se hace una breve descripción de las líneas de investigación más sobresalientes relacionadas con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, destacándose la necesidad de desarrollar una teoría sobre la práctica educativa de los maestros en el contexto mismo donde ésta ocurre: el aula escolar. Con este propósito se describen los enfoques y metodologías principales derivados de diversas disciplinas que se han abocado al estudio de la vida en las aulas.

El segundo capítulo aborda el análisis de las contribuciones de diferentes perspectivas al estudio del discurso en el aula. En éste se hace una revisión, una especie de recorrido histórico desde las aportaciones de la filosofía analítica (la teoría de los actos de habla), la lingüística (estructural, del texto y la pragmática), la antropología lingüística (etnografía, sociolingüística), la semiótica social y la psicolingüística. Este recorrido no implica que estas aproximaciones se hayan desarrollado en ese orden, sino más bien que sus aportaciones forman parte del acontecer evolutivo de la escena teórica y metodológica, del análisis del discurso. Se destacan en este análisis las contribuciones y limitaciones de estas aproximaciones a la identificación de los mecanismos mediante los cuales los participantes en una situación de enseñanza, construyen significados de manera conjunta.

En el tercer capítulo se describen las contribuciones de la perspectiva de la cognición situada al análisis del discurso y la interacción en el aula. Se incluye en este capítulo un análisis del papel del contexto y las contribuciones de la cognición situada al desarrollo de una teoría de la enseñanza en contexto.

El capítulo cuatro presenta la descripción de los diferentes niveles de análisis que conforman la propuesta metodológica desarrollada. Se incluyen en este capítulo referencias a diversos anexos donde se describen las categorías de análisis, que o bien fueron desarrolladas ex profeso o se retomaron del trabajo de otros autores, para dar cuenta de las actuaciones o del habla que se produce en las situaciones de interacción conjunta profesor-alumnos.

Cabe mencionar que en la presentación de la metodología se omite la referencia a hipótesis de investigación, mismas que estaban presentes en avances anteriores del trabajo de tesis. Este cambio en el enfoque de la investigación se debe fundamentalmente a que las metas de la tesis se fueron acotando durante su desarrollo hasta finalmente caracterizar el estudio en que se sustenta, como exploratorio y descriptivo, por lo cual no tiene el carácter verificacionista que se había pretendido inicialmente, en el que el planteamiento de hipótesis resultaría consustancial. Este cambio fundamental se basa esencialmente en el hecho de que si bien se hizo una intervención (curso de formación) con la intención de producir cambios en la actuación de los profesores, esta intervención tiene la intención no de probar su valía en contraste con la no intervención o una intervención de otra naturaleza. Más bien, forma parte del proyecto de trabajo que se desarrolló con los profesores y la institución educativa con la intención de hacer sus actuaciones más congruentes con el enfoque de la nueva propuesta curricular que se estaba poniendo en operación. En el contexto de la presente investigación, el interés que reviste tomar en cuenta esta intervención, deriva del hecho de que representa una oportunidad para validar la sensibilidad que tiene la metodología desarrollada para capturar los cambios que pueden producirse en la actuación de los profesores a raíz de su participación en procesos de formación docente.

Finalmente, el capítulo cinco presenta los resultados de la aplicación de esta metodología de análisis a la práctica educativa de los tres profesores que participaron en el estudio. La descripción y análisis de los resultados sigue el orden de los elementos que constituyen los tres niveles de análisis propuestos en la metodología desarrollada: macro, meso y micro.

Los últimos dos apartados del trabajo de tesis se dedicarán a la discusión de los resultados y conclusiones de la investigación desarrollada.

## CAPÍTULO 1:

### APROXIMACIONES AL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

La problemática que aqueja a la enseñanza de las ciencias naturales y sociales ha llamado la atención de una gran cantidad de educadores y de científicos de diversas partes del mundo, interesados en mejorar la comprensión y el rendimiento de los alumnos en este ámbito (e.g. Pozo y Gómez, 1998). Los resultados de las investigaciones realizadas hasta la fecha, revelan que los modelos teóricos utilizados para explicar los mecanismos involucrados en la transmisión y asimilación de contenidos científicos, resultan todavía insuficientes para mejorar sustancialmente tanto la comprensión cabal de los conceptos y procedimientos propios de las diferentes disciplinas científicas, como la adquisición de actitudes más positivas hacia las ciencias por parte de los estudiantes.

Los esfuerzos teóricos dentro del campo de la enseñanza de las ciencias se han encaminado, ya sea al análisis de las dificultades enfrentadas por los alumnos para aprender ciencias, como a las estrategias para superarlas, lo que ha dado como resultado la creación de dos líneas de investigación claramente diferenciadas. La primera de ellas ha abordado los errores o deficiencias de los alumnos a nivel conceptual, los cuales han sido denominados de diversas formas, dependiendo del marco de referencia particular con el que se abordan. Así, suele hablarse de “esquemas” (Champagne, Gunstone y Kopfler 1983), “teorías ingenuas” (Caramazza, McCloskey y Green, 1981; Driver, Guesne y Tiberghien, 1985), “esquemas conceptuales alternativos” (Driver y Easley, 1978;), “ciencia de los niños” (Osborne, Bell y Gilbert, 1983) “preconcepciones”(Novak) o “concepciones alternativas” (Pozo, Gómez Crespo, Limón y Sanz Serrano, 1991) para referirse a las ideas de los alumnos en el campo de la ciencia y distinguirlas de las ideas propiamente científicas.

En estrecha vinculación con este campo, se ha desarrollado una segunda línea de investigación cuyos esfuerzos teóricos y metodológicos han estado dirigidos a tratar de superar las dificultades mencionadas. Esta línea de investigación se ha denominado del “cambio conceptual” y sus avances han estado estrechamente vinculados con el campo de la epistemología y de la filosofía de la ciencia (Véanse por ejemplo, Posner, Strike, Hewson y Gertzog, 1982; Carey, 1985; Hewson, P.H. y Thorley, N.R. (1989); Pozo, 1987, 1989;

Nussbaum (1989); Pozo y Scheuer, 1999; Chi, 1992; Vosniadou y Brewer, 1987; Gardner, M.; Greeno, J., Reif, F. y Schoenfeld, A., 1990, Thagard, 1992; Glynn, Yeany y Britton, 1991; Treagust, 1996).

Las dos líneas de investigación antes mencionadas se distinguen principalmente por su foco de interés. En el caso de la línea de investigación de las “preconcepciones”, interesa analizar el aprendizaje de los alumnos y la problemática vinculada a éste en el contexto particular de una determinada disciplina. Por su parte, la línea de investigación sobre el cambio conceptual apunta más bien al otro mecanismo básico de la educación, el de la enseñanza. En este caso, lo que preocupa a los investigadores es la estrategia o secuencia de pasos idónea que deberá seguir un profesor para producir modificaciones en la estructura cognitiva de los alumnos en relación también con un campo determinado del saber.

Una tercera línea de investigación que se encuentra a medio camino entre las dos mencionadas anteriormente es la del análisis de la práctica educativa (Coll y Solé, 1990). En este caso, interesa analizar no sólo cómo aprenden los alumnos o cómo enseñan los maestros, sino más bien como lo plantean Coll, Colomina, Onrubia y Rochera (1994) “...cómo y de qué manera aprenden gracias a lo que hacen los profesores -o los agentes educativos, cualesquiera que sean- para impulsar y facilitar este aprendizaje.” (p.195). En este contexto interesa analizar los “mecanismos de influencia educativa” que se manifiestan a través de la interacción profesor-alumno o alumno-alumno si la situación analizada es la escolar, o la interacción adulto-niño o adulto-adulto si la situación de enseñanza-aprendizaje analizada ocurre fuera del ámbito escolar. Esta línea de investigación se propone estudiar los intercambios comunicativos (discursivos y no discursivos) de los participantes, que ocurren en relación con una tarea de aprendizaje determinada.

Esta tercera línea de investigación surge como respuesta a la necesidad que existe de desarrollar una teoría sobre la práctica educativa que “proporcione informaciones precisas sobre cómo los profesores pueden contribuir con su acción educativa a que los alumnos aprendan más y mejor.” (Coll et al., *op. cit.* 1994, p. 217). Para ello, será necesario establecer con claridad, qué es lo que caracteriza a la práctica docente y qué de los aspectos involucrados en esta práctica, tienen una relación directa con el aprendizaje de los alumnos, qué otros aspectos se vinculan con su nivel motivacional, y qué es aquello que

afecta sus actitudes y valores. Esta caracterización permitirá contribuir al desarrollo de una teoría sobre la enseñanza, que se aproxime a la explicación de *qué, cómo y por qué los profesores hacen lo que hacen cuando enseñan*.

Esta teoría sobre la práctica educativa deberá estar apoyada de acuerdo con Coll et al. (*op. cit.* 1994) en el análisis del discurso y como lo plantea Mercer (1996), debe ser enfocada como una "*teoría de la educación como proceso discursivo*" (p.16) que sea adecuada y fundamentada, en vista de que actualmente sólo se cuenta con un recurso teórico rico y ecléctico pero que carece de coherencia y en el que los conceptos básicos todavía no han sido plenamente identificados ni definidos operacionalmente.

Una de las razones por las que no ha sido posible establecer a la fecha una teoría fundamentada sobre la práctica educativa, es que no se ha considerado necesario contar con teorías para ejercer la docencia. Por el contrario, tradicionalmente se ha considerado que la intuición y la práctica son elementos suficientes para dotar al maestro de las herramientas necesarias para conducir su labor. En concordancia con este planteamiento se ha considerado que la experiencia constituye un elemento fundamental para el desempeño adecuado de cualquier profesión, en este sentido se ha otorgado a la experiencia un valor positivo (Bacáicoa, 1996). El contacto frecuente con la realidad representa una garantía de mayor conocimiento y de una actuación cada vez más ágil y más experta. "La práctica hace al maestro" reza el viejo refrán y la demanda de profesionales "con experiencia" constituye una evidencia de lo difundido de esta creencia. Sin embargo, Bacáicoa (*op. cit.*) plantea que la experiencia es una condición necesaria, pero no suficiente, para garantizar una comprensión adecuada de los elementos que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En relación con estos procesos, la experiencia puede ser incluso una fuente de constantes problemas y de continuas contradicciones. Así, puede plantearse que la experiencia no tiene un carácter de valor agregado, es decir, no necesariamente un maestro que tiene cinco años o diez de ejercer como tal, será mejor que uno que tiene solamente un año como docente.

Para los profesores, la experiencia frente a los alumnos parece ser la fuente casi única del desarrollo de habilidades pedagógicas. Sin embargo, en la actualidad se ha cuestionado esta aproximación espontánea o intuitiva del quehacer docente. Las nuevas

corrientes señalan la necesidad de vincular las tareas del profesor con las investigaciones y conocimientos teóricos sobre el fenómeno educativo.

“En cualquier otra profesión, desde la medicina a la ingeniería, por no hablar del mundo empresarial o de la ciencia aplicada; la investigación sobre los campos de conocimiento respectivos, desempeña un protagonismo de tal nivel de influencia que no se puede pensar en una práctica profesional que no se inspire en ella y que no pretenda contrastarla para, de este modo, avanzar en sus respectivos ámbitos de actuación. Con todos los problemas que se quiera, parece que puede hablarse de una aplicación más o menos directa de lo descubierto mediante una reflexión teórico-experimental a la práctica profesional correspondiente.” (Bacáica, *op. cit.* p. 213).

En contraste con el planteamiento anterior, la realidad nos demuestra que una gran cantidad de profesores conceden escasa importancia a las teorías educativas y a los resultados de la investigación en el ámbito psicopedagógico y se enfrentan así con una gran cantidad de problemas en el ejercicio de su práctica profesional, para los cuales no cuentan con estrategias adecuadas de afrontamiento. Arthur Bolster (1983) sostiene que la investigación educativa ha tenido poca influencia en la práctica del profesor en el aula ya que el profesor y el investigador parten de supuestos diferentes. El conocimiento del profesor de acuerdo con lo planteado por el autor, es de origen ideográfico, particularista, derivado de la necesidad de comprender suficientemente la complejidad de su contexto con la finalidad de resolver los problemas que se le presentan en la práctica. Por su parte el investigador, cuenta con un conocimiento nomotético, de carácter universalista que intenta establecer principios generales sobre su objeto de estudio. El científico no trata de explicar o resolver situaciones concretas, sino de demostrar el funcionamiento sistemático de ciertos principios en distintas situaciones.

Ante esta situación de distanciamiento entre las posturas de profesores e investigadores, han surgido propuestas de vinculación de las mismas. Por ejemplo, la de comunidades de aprendizaje desarrollada por Anne Brown (1992) y sus colaboradores en donde se plantea la necesidad de que investigadores, profesores y alumnos participen en proyectos de investigación-intervención, o la propuesta de Schoenfeld (1999) en donde se propone la realización de investigaciones teóricas “con un ojo puesto en la práctica” o se proponen intervenciones prácticas que tengan “un ojo puesto en la teoría”.

## 1.1 LA PRÁCTICA EDUCATIVA: CONCEPTUALIZACIÓN Y DIMENSIONES BÁSICAS

Zabala (2000) plantea que la mayor parte de los profesores no contamos con referentes teóricos validados en la práctica que nos permitan no sólo describirla, sino también explicarla, y que por lo tanto, nos posibiliten comprender los procesos que en ella se producen. El autor señala que esto se debe a que en la educación no existen marcos teóricos que reflejen tan fielmente la realidad de la práctica educativa y que se encuentren validados empíricamente. Zabala también se cuestiona si en realidad el profesor requiere de estos referentes teóricos para desarrollar su labor docente. Su respuesta a esta interrogante es que, a pesar de que a un profesor le resulta difícil controlar su práctica educativa de manera consciente, el camino que debe seguirse en este terreno, no puede ser muy diferente del que siguen otros profesionales que se desarrollan en campos de gran complejidad. El mejoramiento de cualquier actividad humana señala el autor, pasa por el conocimiento y el control de las variables que intervienen en ella.

Contar con conocimientos sobre las variables que intervienen en la práctica educativa, permitirá que se utilice este conocimiento tanto para planificar, como para posteriormente valorar los efectos de lo planeado. Se requieren por tanto, modelos teóricos que contribuyan a un análisis de la práctica basado en la reflexión, ya que la propia naturaleza de la actividad docente (en la cual los mismos estímulos no dan siempre los mismos resultados) impide el desarrollo de aproximaciones mecanicistas al análisis de la práctica educativa.

Asimismo es necesario considerar que la práctica educativa como menciona Zabala (*op. cit*) obedece a múltiples determinantes institucionales (ideológicos), organizativos (currículo), metodológicos (estrategias de enseñanza), a la postura personal (pensamiento didáctico, valores) y experiencia de los profesores, así como a los medios y condiciones materiales existentes en un momento determinado dentro del aula. Asimismo, es necesario considerar las variables que determinan la participación de los alumnos dentro de esas prácticas (conocimientos previos, estilos de aprendizaje, motivación, valores y actitudes, entre otros) que interactúan con los determinantes antes mencionados y que requieren la propuesta de referentes teóricos que consideren “...el sentido unitario del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 14).

Zabala menciona que una aproximación reflexiva al análisis de la práctica educativa permitirá aproximarse a ésta considerando el sentido unitario mencionado y por tanto no podrá reducirse al momento en que se producen los procesos educativos dentro del aula. Esta aproximación reflexiva deberá considerar por tanto, los aspectos que ocurren tanto antes como después de la intervención pedagógica: ello supone incorporar los procesos de planificación, aplicación y evaluación desarrollados por los profesores, ya que no se puede entender la práctica sin tomar en cuenta las intenciones, las previsiones, las expectativas y la valoración de los resultados de la misma. Desde la perspectiva de este autor, la práctica educativa incluye:

“...además de unas actividades o tareas determinadas, una forma de agruparlas y articularlas en secuencias de actividades (clase expositiva, por descubrimiento, por proyectos...), unas relaciones y situaciones comunicativas que permiten identificar unos papeles concretos del profesorado y del alumnado (directivos, participativos, cooperativos...), unas formas de agrupamiento u organización social de la clase (gran grupo, equipos fijos, grupos móviles...), una manera de distribuir el espacio y el tiempo (rincones, talleres, aulas de área...) un sistema de organización de los contenidos (disciplinar, interdisciplinar, globalizados...), un uso de los materiales curriculares (libro de texto, enseñanza asistida por ordenador, fichas autocorrectivas...), y un procedimiento para la evaluación (de resultados, formativa, sancionadora...)” (p.18).

Al referirse a todos estos elementos o dimensiones que configuran la práctica, Zabala reconoce la gran complejidad que reviste esta actividad, por lo que no resulta fácil reconocer todos los factores que la definen. En el resto de los apartados que conforman este capítulo se hará referencia a las dificultades que entraña el estudio de la práctica y a las diversas aproximaciones teóricas que se han ocupado de la misma, con la intención de desentrañar los determinantes sociales, epistemológicos, didácticos y psicológicos que la configuran y le proporcionan sentido.

## 1.2 LA COMPLEJIDAD DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

De acuerdo con lo planteado por Anderson y Burns (1989), una de las primeras cosas que un investigador del ámbito educativo aprende es que los salones de clase son difíciles de estudiar. En vista de que el propósito fundamental de la instrucción y la enseñanza es el

aprendizaje, una meta esencial de la investigación en el aula, consiste en conectar la instrucción y la enseñanza con el aprendizaje de los estudiantes. Aunque a simple vista esto pareciera una tarea simple, los autores señalan que:

“... los salones de clase son escenarios en los cuales (1) los maestros y los grupos de estudiantes participan en actividades en las que ocurren frecuentes intercambios verbales y de trabajo académico, (2) el resultado que se pretende lograr mediante estas actividades –el aprendizaje por parte de los alumnos- ocurre de forma gradual a través del tiempo y es en gran medida no observable, y (3) las decisiones que se toman durante los procesos de planeación y de enseñanza tampoco son observables. No tan sólo estos fenómenos ocurren de forma frecuente y son no-observables, sino que ocurren juntos dentro de una cadena compleja de eventos interrelacionados, cuya secuencia en el tiempo es importante para entenderlos. Por si esto no fuera suficiente, estos fenómenos se ubican en escalas temporales bastante diversas: la toma de decisiones del profesor ocurre virtualmente de forma instantánea, las interacciones maestro-alumno ocurren durante segundos y minutos del tiempo en el aula, y el aprendizaje de los alumnos ocurre a lo largo de días y meses, pero con falsos insights y comprensión por parte de los estudiantes.” (p. 16)

La práctica docente cotidiana está llena de situaciones cambiantes que obligan a los profesores a plantearse preguntas sobre el por qué por ejemplo, lo que resulta adecuado para un grupo de alumnos no resulta en otro, qué procedimientos utilizar para incrementar la motivación, centrar el interés, lograr mejores aprendizajes en los alumnos y realizar evaluaciones justas de sus logros. Sin embargo, este tipo de preguntas sobre su quehacer cotidiano llevan al profesor a plantear soluciones o explicaciones en las que *no existe una reflexión intencionalmente dirigida a descubrir los elementos encubiertos por los que se rige la relación educativa y los procesos instruccionales*, y por lo tanto normalmente se realizan interpretaciones superficiales de la realidad pero con las cuales los profesores se sienten muy identificados.

Caracterizar la práctica docente no es algo fácil de abordar ni teórica ni metodológicamente; más aún en la actualidad en vista de la complejización y diversificación de las prácticas docentes como consecuencia de la introducción del uso de nuevas tecnologías.

La práctica docente, como ha mencionado Doyle (1986) se caracteriza por su multidimensionalidad, simultaneidad, inmediatez e imprevisibilidad presentes en las actividades escolares y en los hechos que ocurren dentro de la clase. Son estas dimensiones

las que otorgan a la práctica docente su carácter de indeterminación y las que con frecuencia, conducen a los maestros a conclusiones poco fundamentadas en relación con cuáles elementos de su actuación frente a los alumnos tienen un mayor impacto sobre el aprendizaje y cuáles no.

Gimeno Sacristán y Pérez Gómez (1992) por su parte, señalan que la práctica docente se caracteriza por ser una actividad predefinida, en la que el profesor trabaja en el contexto de un conjunto de organizaciones, que regulan su actividad, como son las condiciones internas y externas de la escolarización, la intervención del curriculum externo al aula y la flexibilidad con la que el profesor desarrolla su actividad docente. De acuerdo con estos autores, la práctica docente es un proceso indeterminado y complejo que obliga por ello, a clarificar las ideas y pretensiones de las que se parte para tratar de mantener la coherencia, desde que se plantean las metas educativas, hasta que se realizan las prácticas concretas. Esta práctica docente se encuentra inmersa en el contexto más amplio de las metas de la educación, la enseñanza y el curriculum, mismos que se consideran procesos de naturaleza social y que por lo tanto no pueden ser previstos en su totalidad. Esta cualidad de *imprevisibilidad* establece la necesidad de que el diseño de la instrucción sea abierto y flexible.

Las situaciones multidimensionales que caracterizan a la práctica docente pueden determinar su eficiencia y eficacia. Algunas variables que inciden en esta situación (Gimeno y Pérez Gómez, *op. cit.*) son los diversos comportamientos, características, capacidades, estilos de vida y de aprendizaje de los estudiantes; el ambiente social y escolar, así como los planes y programas de estudio institucionales. También inciden, de manera especial los roles, funciones, tareas y estrategias, que el profesor desarrolla durante la clase, tales como: el rol de formador, suministrador de información, proporcionador de explicaciones y atención personalizada, retroalimentador del conocimiento y promotor de alternativas que propicien un ambiente adecuado en el aula.

Otra característica de la práctica docente es la *simultaneidad*, entendida ésta como la posibilidad de que en el aula puedan suceder de manera aislada o todas a la vez, una serie de hechos que puedan alterar o modificar la planeación del profesor.

La *imprevisibilidad* de hechos o factores que pueden ocurrir durante el acto educativo es otra característica del trabajo docente. Ante esta situación, los profesores hemos aprendido a predecir o intuir el comportamiento y las actitudes que los estudiantes asumirán ante determinadas circunstancias. Todas estas características de la práctica docente indican la gran complejidad que reviste, misma que no admite fácilmente simplificaciones.

Una línea de investigación que se ha desarrollado ampliamente en las últimas dos décadas y que involucra la reflexión de los maestros sobre su práctica docente (Schön, 1983) intenta eliminar el problema de la simplificación o superficialidad en el análisis de las situaciones de enseñanza. Dentro de esta aproximación se pretende llevar a los profesores, mediante diversas estrategias, a describir y analizar de forma profunda los elementos que intervienen en su práctica educativa, tales como la planeación, las estrategias instruccionales y de evaluación, entre otros.

Por otra parte, existen estudios que parten de la observación, el registro y el análisis de las prácticas educativas de los maestros y de sus alumnos, realizados desde muy diferentes perspectivas tanto teóricas como metodológicas y con objetivos bastante diversos. Las perspectivas teóricas han incluido desde enfoques basados en la observación de categorías conductuales hasta enfoques sociológicos, antropológicos y psicolingüísticos. Todos ellos tienen en común la preocupación de tratar de comprender las actuaciones de profesores y alumnos, pero difieren tanto en los conceptos explicativos, como en los métodos de indagación y las finalidades que persiguen.

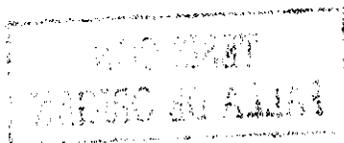
En este trabajo se hace una revisión de estos enfoques y se presenta una propuesta metodológica derivada principalmente de la aproximación denominada: "cognición situada", que está siendo desarrollada con la intención de ofrecer mayores elementos a los profesores para reflexionar sobre su quehacer como docentes y analizar su práctica educativa, a través de categorías bien diferenciadas que les permitan organizar, afianzar y/o modificar los diversos aspectos involucrados en su actuación, con miras a producir mejores resultados de aprendizaje en sus estudiantes. Este tipo de aproximación involucra también el análisis de las actividades cognitivas en que se comprometen tanto los profesores como los alumnos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 1.3 HOMOGENEIZACIÓN VERSUS DIVERSIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

En la actualidad se han propuesto una serie de alternativas a las formas tradicionales de enseñanza-aprendizaje basadas en el modelo de un profesor-transmisor y un estudiante pasivo-receptor de los conocimientos. En las propuestas tradicionales se espera que todos los estudiantes aprendan lo mismo y más o menos al mismo tiempo (homogeneización). En las nuevas alternativas (Brown, Collins y Duguid, 1989; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990; Lin et al., 1995; Scardamalia y Bereiter, 1994) el papel del profesor es el de un tutor o guía que apoya el aprendizaje de sus alumnos, respetando sus ritmos y estilos de aprendizaje (diversificación), mientras que a los estudiantes se les proporcionan oportunidades para planear y organizar su propia investigación y trabajar en la solución de problemas de forma colaborativa. Este enfoque "social" del aprendizaje se basa en la noción de la "cognición distribuida" (Salomón, 1993) de acuerdo con la cual los estudiantes aprenden diferentes cosas y a diferentes tiempos pero todos colaboran en el aprendizaje del grupo. Estas nuevas aproximaciones han sido aplicadas al aprendizaje de diferentes dominios incorporando diversos tipos de innovaciones tecnológicas.

En el contexto actual de complejización y diversificación creciente de las prácticas educativas, una visión acrítica y sin sustento científico de lo que se hace, lo que se pretende y lo que se logra con los alumnos, dentro de las aulas y como consecuencia de la interacción profesor-alumnos representa un obstáculo de cualquier intento de transformación e innovación del quehacer docente. Como ejemplo baste citar algunas de las variedades de enseñanza en las que interviene la computadora tanto en la modalidad presencial como virtual: CAI (instrucción asistida por computadora), CBL (aprendizaje basado en la computadora), CBI (instrucción basada en la computadora) y CBT (entrenamiento apoyado por la computadora), educación a distancia y educación virtual, por mencionar sólo algunas. En respuesta a esta problemática se han realizado diversos esfuerzos de investigación que intentan abordar por una parte, las características de la actuación de los maestros que pueden considerarse como eficaces y por la otra las de los alumnos que tienen éxito o fracasan en las tareas académicas, aunque sin considerar cuál es la influencia que ejercen las características de unos sobre los otros.



#### 1.4 LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DE LOS MAESTROS

Una serie de desarrollos teóricos han tratado de acercarse al problema de caracterizar la práctica educativa, los cuales tienen como intención inicial dimensionalizarla, para poder posteriormente comprenderla, y finalmente mejorarla.

Los estudios sobre la práctica profesional de los maestros se han abordado desde muy diferentes perspectivas, tanto teóricas como metodológicas y con objetivos bastante diversos. Las perspectivas teóricas han incluido desde enfoques basados en la observación de categorías conductuales hasta enfoques sociológicos, antropológicos y psicolingüísticos. Todos ellos tienen en común la preocupación de tratar de comprender las actuaciones de profesores y alumnos, pero difieren tanto en los conceptos explicativos, como en los métodos de indagación y las finalidades que persiguen.

A pesar de la gran cantidad de literatura sobre el tema de la práctica docente, resulta evidente que las funciones y actividades que realizan los profesores no han sido suficientemente comprendidas y que los esfuerzos realizados desde diferentes disciplinas necesitan todavía ser reforzados.

De acuerdo con Schön (1983), la práctica educativa de los profesores se puede orientar de dos maneras diferentes: la racionalidad técnica y la racionalidad práctica. En la primera se considera al profesor como un técnico especialista que aplica de manera rigurosa las reglas y principios derivados del conocimiento científico y da respuestas a los problemas instrumentales de la práctica.

En la segunda forma de aproximación: la racionalidad práctica, se considera al profesor como un práctico autónomo, que reflexiona, toma decisiones y diseña y crea su propia intervención educativa. Sin embargo, no es esta última la forma más característica de la práctica educativa real de un docente común ya que la experiencia indica que la práctica se caracteriza por situaciones complejas, inestables, inciertas y conflictivas, lo cual dificulta la reflexión y la toma de decisiones sobre los procedimientos, métodos y técnicas que utilizan los profesores dentro del aula.

En relación con los diversos enfoques que se han abocado al estudio de la práctica docente, es posible identificar diversas corrientes provenientes de cuatro disciplinas principales: la sociología, la psicología, la pedagogía y la antropología. Dentro de estas disciplinas existen diferentes enfoques en los que se integra al discurso como un elemento fundamental del análisis dando como resultado posturas tales como: la sociolingüística, la psicolingüística, la corriente sociocultural, el análisis del pensamiento docente y la perspectiva de la cognición situada, entre otras.

La sociología se enfoca fundamentalmente al análisis de los cambios que han ocurrido a lo largo del tiempo en las expectativas sociales que se tienen sobre la actuación de los profesores y en las variaciones resultantes sobre las conceptualizaciones de la función y la práctica docente. Las investigaciones sociológicas estudian también la problemática de la comunicación del conocimiento en contextos sociales específicos.

La antropología, por su parte, enfatiza el estudio de la interacción entre el ambiente cultural del cual provienen los estudiantes y los roles que desempeña la escuela, en vista de que la motivación para la realización de las acciones de los alumnos provienen en gran medida de las metas y prioridades que establece su grupo particular de referencia tanto a nivel familiar como comunitario, en relación con la interacción social y el rendimiento académico.

En el marco de la pedagogía y la didáctica, interesa conocer desde el diseño curricular hasta las aplicaciones específicas tanto en el nivel institucional, como en el programático (los programas de estudio de las asignaturas) y en el de los actos pedagógicos concretos dentro y fuera del aula.

Dentro de la psicología educativa, especialmente en las últimas dos décadas han surgido nuevas propuestas sobre qué aportaciones e implicaciones podrían derivarse de esta disciplina para el análisis y estudio de las variables que determinan la efectividad de la actuación docente. En primer lugar, comenzó a generarse un creciente convencimiento de que debería originarse un conocimiento genuinamente psicoeducativo que emanara del estudio de prácticas educativas auténticas ocurridas dentro de los contextos e instituciones educativas reales. En segundo lugar, se comenzó igualmente a postular la necesidad de

desarrollar propuestas donde la relación entre Psicología de la Educación, didácticas y prácticas educativas, fuese de influencia recíproca (Coll, Colomina, Onrubia y Roquera, *op. cit.*, 1994). Por último, comenzaron a aparecer teorías que desarrollaron nuevas conceptualizaciones sobre la actividad educativa enfatizando su naturaleza social y contextualizada (Rogoff, 1990; Brown et al., 1989).

Los enfoques provenientes de la psicología al análisis de la práctica educativa, incorporan tanto las representaciones de conocimiento de profesores y alumnos como sus modelos mentales acerca de sus roles, las estrategias de enseñanza utilizadas y los aspectos motivacionales, afectivos y actitudinales presentes en las situaciones de enseñanza-aprendizaje.

### ***La Búsqueda del Perfil del Buen Profesor***

Diversos autores han abordado el tema de las habilidades que caracterizan a un "buen maestro". Entre ellos Brophy y Good (1986) quienes señalan que la capacidad de un maestro de destinar el tiempo adecuado a la enseñanza, ofrecer transiciones suaves durante el transcurso de la clase, generar y aplicar reglas y procedimientos en el aula y regular el ritmo de la enseñanza, son factores que mejoran el uso del tiempo que se dedica a la enseñanza.

Jones, Palincsar, Ogle y Carr (1987) consideran que un profesor experto, además de las características que se mencionaron anteriormente, toma en consideración variables del contexto para adecuar sus planes de enseñanza, como son: la duración de los ciclos escolares y las diferencias individuales entre los estudiantes. Los profesores expertos están siempre conscientes de las restricciones que impone el contexto y desarrollan estrategias para manejarlas y optimizar la calidad de la enseñanza.

McKeachie (1999) señala una serie de aspectos instruccionales que tienen un impacto directo sobre la efectividad de la enseñanza, entre ellos, el "ajuste" de la estrategia instruccional al resultado de aprendizaje deseado. Algunos otros autores (Centra, 1996; Feldman, 1984; Murray, 1985) incluyen la organización, la claridad, la expresividad y el grado de interactividad del maestro con los estudiantes, de los estudiantes entre sí y de los estudiantes con los materiales instruccionales. Lowman (1984) señala también el

entusiasmo intelectual manifiesto a través de la comunicación y las habilidades interpersonales. Por su parte Perry, Abrami y Leventhal (1979) consideran al carisma, el rapport, el dinamismo y la personalidad como variables del estilo de enseñanza del profesor que impactan el rendimiento de los alumnos.

De acuerdo con Saroyan y Snell (1997), el paradigma experto-novato, no constituye el único contexto en el cual apoyarse para medir la efectividad de la enseñanza. Existen una serie de aspectos pedagógicos que influyen la forma en que un maestro aborda la instrucción de una determinada materia o contenido. Saroyan señala que de entre los aspectos pedagógicos que es necesario tomar en cuenta para medir la efectividad de la enseñanza está el de los métodos instruccionales en que se apoya. La autora menciona que de todos los métodos instruccionales que utilizan los profesores, la conferencia es sin duda el más utilizado y que diversas características de la enseñanza efectiva pueden ser reconocidas también dentro de las conferencias. Saroyan considera que este método tiene una serie de ventajas a pesar de las críticas que ha recibido... Por ejemplo, cuando lo que se busca es que los alumnos adquieran conocimientos fácticos, la conferencia puede ser un método bastante efectivo (Kulik, Kulik y Cohen, 1979). También se ha encontrado que cuando la conferencia puede ser calificada por parte de los alumnos como "bien organizada", esta calificación puede ser un buen predictor de las ganancias de los alumnos en conocimiento fáctico y conceptual. *La organización ha sido considerada como uno de los principios pedagógicos más importantes* y de acuerdo con McKeachie (*op. cit.*) debe tomar en cuenta no sólo la estructura de conocimiento de una disciplina particular, sino la estructura cognitiva de los estudiantes en ese contexto. De acuerdo con este planteamiento, *el problema de la enseñanza efectiva sería el de cómo lograría un profesor a través de su práctica educativa, conectar la estructura del conocimiento disciplinar con la estructura cognitiva de los estudiantes*, especialmente cuando trabaja con grupos numerosos de alumnos.

En el caso de la conferencia, McKeachie señala que el incluir una introducción y una explicación descriptiva de la forma en que ha sido organizada la conferencia, hacer resúmenes periódicos y formular una conclusión, pueden incrementar la efectividad de la conferencia como método de enseñanza. Asimismo, anticipar a los alumnos los contenidos

que verán más adelante, proporcionar claves que les indican cuando se cambia de un tópico a otro, establecer vínculos claros entre el material nuevo y el conocimiento previo y colocar el conocimiento recién adquirido en el contexto de la estructura de la disciplina puede también mejorar la organización del conocimiento que se almacena en la estructura cognoscitiva de los alumnos (Leinhardt y Greeno, 1986; Leinhardt, 1987).

### ***Los Estudios sobre la Vida en las Aulas***

Una de las primeras aproximaciones reportada en la literatura acerca del estudio de la enseñanza en las aulas es la de la "observación sistemática", de acuerdo con la cual, es posible caracterizar las actuaciones del profesor, a través de una serie de categorías verbales de la actividad del maestro. La más conocida de estas caracterizaciones es la elaborada por Flanders (1970). En ésta se utiliza como punto de partida para el análisis (Mercer, *op. cit.*), una serie de categorías discretas para el habla y la conducta no-verbal de los maestros principalmente, aunque algunas veces también se registra a los alumnos. Estas categorías se derivan de un modelo pragmático del proceso de enseñanza y aprendizaje. Las categorías que los investigadores registraban eran aquéllas indicativas de una buena o mala enseñanza. Entre las categorías consideradas por Flanders se encuentran: Hacer preguntas, dar la lección, dar instrucciones, alabar, animar, criticar y justificar la autoridad. De acuerdo con Mercer, un aspecto positivo de este método es que permite procesar con bastante facilidad una serie de datos tomados de diferentes clases para de ahí derivar una visión global de la práctica que prevalece en esa clase en particular. El eje central del análisis es la interacción verbal, considerándose que lo que el maestro hace y dice es lo que determina el curso de los acontecimientos dentro del aula.

El enfoque de la observación sistemática se ubica dentro de la línea de investigación proceso-producto (Dunkin y Biddle, 1974, cit. por Cazden, 1990), donde se plantea que las diferencias observadas en la actuación de los profesores, en relación con la manera de organizar la instrucción, los métodos y materiales de apoyo y las formas de interacción con los alumnos tienen efectos diferenciales sobre el aprendizaje de los alumnos. Shulman (1989) describe las características de las escalas de observación utilizadas dentro de esta aproximación, señalando que normalmente se utilizan categorías

de observación de “baja inferencia”, a partir de las cuales se describen los hechos observables, sin mediar juicios o valoraciones de la calidad de las actividades observadas.

La aproximación de la observación sistemática ha recibido diversas críticas, de entre ellas la más importante es que no se aborda el estudio de las interacciones comunicativas dentro de la clase como un aspecto dinámico, sino que se reduce a categorías de actos verbales discretos. El tomar en consideración las características del contexto para darle sentido y continuidad a los datos recogidos, es algo que tampoco se aborda dentro de esta aproximación, por lo cual la mayor parte de los investigadores actuales sobre el discurso, lo consideran muy limitado. Asimismo los modelos pedagógicos derivados de esta aproximación solamente incorporan aspectos estructurales y organizacionales de la interacción en clase, no haciendo explícitos los supuestos subyacentes a la relación del habla con los procesos de construcción del conocimiento (Mercer, *op. cit.*, 1996).

Cazden (*op. cit.*) se refiere a la aproximación proceso-producto como la tradición descriptiva, a la que contraponen la tradición sociolingüística o interpretativa en la que se incluyen trabajos de lingüistas, psicólogos ecológicos, psicólogos cognitivos, antropólogos y sociólogos. En esta última tradición, de acuerdo con Cazden (*op. cit.*), tanto la metodología es diferente (se trabaja más bien con transcripciones de registros audiovisuales o magnetofónicos que con registros observacionales) como el reporte de investigación, el cual contiene análisis cualitativos de extractos del habla real del aula.

Dentro de la tradición interpretativa se han realizado estudios de corte etnográfico en los que se toman en consideración aspectos culturales y contextuales, así como de la estructura de participación de profesores y alumnos. Dentro de éstos se encuentran los desarrollados por Phillips (1972), realizados con la finalidad de comparar los patrones propios de las situaciones que ocurren en el hogar y los que se dan normalmente en la escuela, a través del análisis de las formas de interacción de grupos de niños criados en reservaciones indias en los Estados Unidos comparadas con las de niños criados fuera de las reservaciones. Esta autora definió por primera vez el concepto de “estructuras de participación” como: *variaciones en las formas estructurales en que se organiza la interacción dentro del salón de clases*. Phillips describió cuatro tipos de estructuras de participación. El primero de ellos, da cuenta de las situaciones en las que los maestros

interactúan con todo el grupo, centrando su atención en uno o todos los estudiantes dentro del aula. La respuesta de los estudiantes dentro de este contexto de participación puede ser el de una respuesta al unísono, o de forma individual, por iniciativa propia o por designación del maestro. El objetivo fundamental de esta estructura de participación es que el maestro proporcione información a los alumnos.

El segundo tipo de estructura de participación descrito por Phillips se caracteriza por la interacción limitada del maestro con un grupo reducido de estudiantes. En este contexto, la participación de los estudiantes es normalmente obligatoria y de forma individual. El objetivo principal que se persigue en este tipo de interacción es la evaluación del conocimiento adquirido por parte de los estudiantes, de ahí la necesidad de que los estudiantes respondan obligatoriamente a las demandas del profesor.

En el tercer tipo de estructura de participación, los alumnos trabajan de forma independiente en sus asientos y el maestro se acerca a los estudiantes de forma individual a petición de ellos mismos. El cuarto tipo es el que de acuerdo con la autora, ocurre con menos frecuencia a nivel primaria. En éste, los estudiantes se dividen en pequeños grupos para desarrollar proyectos de grupo. Estos pequeños grupos funcionan de forma independiente, coordinados por un "presidente" que asume las funciones de la maestra cuando ésta no se encuentra supervisando al grupo.

Por su parte, Sinclair y Coulthard (1975) describieron una estructura de participación que se presenta con mucha frecuencia dentro de las aulas: el patrón IRF, al cual se refirieron como el *típico intercambio profesor-alumnos dentro del aula*. Estos autores describieron el patrón IRF de la siguiente manera: los profesores normalmente dan *inicio* a la interacción (I), a esto sigue una *respuesta* (R) del alumno y un *feedback* (F) o retroalimentación del profesor. Makhlouf (1997) señala que el trabajo de Sinclair y Coulthard representó un avance importante en el ámbito del análisis del discurso dentro del aula que permitió ir más allá de las propuestas cuantitativas de la observación sistemática. Sin embargo, señala (siguiendo a Gumperz, 1981) que los datos presentados por Sinclair y Coulthard tienen la limitante de haber sido obtenidos en situaciones experimentales de enseñanza en las que los maestros habían recibido instrucciones para enseñar lecciones preestablecidas.

Otros tipos de estructuras de participación incluyen las “ruedas” o reuniones de todo el grupo descritas por Bremme y Erickson (1977), los “grupos de lectura” estudiados por Dore y McDermott (1982); los juegos en el nivel preescolar (Schultz, 1979) preguntas del profesor (French y McLure, 1981), respuestas de los alumnos (Lundgren, 1977) habla metacomunicativa (Stubbs, 1976), habla de control y uso del humor (Lemke, 1982), entre otros.

## 1.5 EL ESTUDIO DE LA PRÁCTICA DESDE LA DIDÁCTICA EDUCATIVA

De acuerdo con Litwin (1997), las teorías acerca de las prácticas de la enseñanza constituyen un antiguo campo de estudios que fue delimitado tempranamente por Juan Amós Comenio, quien se refirió al sentido esencial de la enseñanza de la siguiente manera:

“Enseñar de un modo cierto, de tal manera que no pueda menos de obtenerse resultado. Enseñar rápidamente, sin molestia ni tedio alguno para el que enseña y para el que aprende, antes por el contrario, con el mayor atractivo y agrado para ambos”. Comenio (cit. por Litwin, p. 35)

Litwin plantea que un análisis de la obra de Comenio permite reconocer similares preocupaciones en las primeras aproximaciones a los temas de la enseñanza, entre ellas la necesidad de obtener resultados de aprendizaje como proyecto de la enseñanza, así como crear un clima social propicio para el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje.

En los estudios realizados dentro del campo de la didáctica, desde la década de los 70 se consideraron algunas dimensiones de análisis de la agenda clásica de la didáctica, tales como objetivos, contenidos, currículum, actividades y evaluación. En América Latina, ya en esta década tanto en México como en Brasil estudiosos del campo de la didáctica desarrollaron análisis críticos en relación con la racionalidad técnica como perspectiva didáctica, entre ellos, los realizados por Ángel Díaz Barriga (1991, 1993).

Tanto en los 80 como en la década de los 90, el campo de la didáctica como teoría acerca de la enseñanza muestra una serie de desarrollos teóricos, que han permitido transitar de una visión de carácter instrumentalista a otra en la que se han reconocido

nuevas dimensiones de análisis. Esta reconceptualización del campo de la didáctica fue favorecida, de acuerdo con lo planteado por Litwin (*op. cit.*) por las aportaciones de teóricos tales como: Michael Apple, Basil Bernstein, Wilfred Carr, Ángel Díaz Barriga, José Gimeno Sacristán, Henry Giroux, Stephen Kemmis y Ángel Pérez Gómez, entre otros, quienes realizaron diversos estudios en este campo. Estos investigadores analizaron el currículum, elaboraron trabajos sobre la importancia del análisis del currículum oculto y luego del nulo, reconociendo el método imbricado en el contenido las relaciones entre la práctica y el contenido, y las relaciones entre la práctica y la teoría para la construcción del conocimiento.

En una propuesta reciente al análisis de la práctica educativa (Litwin, *op. cit.* 1997), que busca centralizarse en el análisis de las observaciones de clases de los docentes de la universidad, reconoce lo que llama “configuraciones didácticas”. De acuerdo con la autora, las configuraciones didácticas son la manera particular que despliega el docente para favorecer los procesos de construcción del conocimiento. Esto implica el reconocimiento de los modos, como aborda el profesor los múltiples temas de su campo disciplinar y que se expresa en el tratamiento de los contenidos, su particular recorte, los supuestos que maneja respecto del aprendizaje, la utilización de prácticas metacognitivas, los vínculos que establece en la clase con las prácticas profesionales involucradas en el campo de las disciplinas de que se trata, el estilo de negociación de significados que genera, las relaciones entre la práctica y la teoría que incluyen lo metódico y la particular relación entre el saber y el ignorar. Las configuraciones didácticas se distinguen claramente de aquellas configuraciones no didácticas que implican sólo la exposición de ideas o temas, sin tomar en cuenta los procesos de aprender del alumno. Las configuraciones didácticas generan formas peculiares de práctica en lo que respecta a la enseñanza y la manera como cada docente la organiza y lleva a cabo. Estas configuraciones aparecen de alguna manera vinculadas a diversos contextos institucionales.

De acuerdo con la autora, dichas configuraciones constituyen la nueva agenda de la didáctica, misma que deberá ser abordada en los proyectos de investigación que retomen la perspectiva didáctica en la indagación sobre la práctica educativa.

Oviedo (1999) desde la perspectiva de la didáctica crítica, plantea que la práctica educativa es una forma de la práctica social y los maestros, que se encuentran inmersos en una sociedad determinada, no realizan una tarea individual, ni aislada. La práctica docente, la cual forma parte de la práctica educativa escolarizada se constituye en una práctica colectiva, de un grupo social particular y por tanto su análisis no puede reducirse al análisis de la relación cotidiana del docente con los alumnos; es decir, a la actividad en el aula. La práctica docente se ubica en el marco de una institución, entendida como un producto social que regula de alguna manera las acciones que ocurren en el aula.

Un análisis crítico de las dimensiones de la práctica docente involucra el estudio de la dinámica interna de la institución en la que se ubica dicha práctica, de los roles de sus miembros, así como del significado ideológico que subyace a todo ello.

Comprender las dimensiones del quehacer docente requiere, de acuerdo con Becerril (1999), tomar en consideración que el comportamiento de los profesores obedece en gran medida a las determinaciones y exigencias curriculares. La lógica de las acciones en que se explicitan las formas de actuación de profesores y alumnos se manifiesta en gran medida en la planeación de la enseñanza; tanto en las propuestas específicas contenidas en los programas de estudios, como en los planes de clase de los maestros. Desde la perspectiva de Becerril (*op. cit.*), la práctica docente puede ser concebida como una actividad que se lleva a cabo en zonas especiales de la cultura (currículum institucional) en donde "...se encuentran e intercambian espontánea e intencionalmente redes de significados a manera de códigos, que afectan al contenido y a las formas de pensar, sentir y actuar de todos aquellos que participan activamente como actores sociales en dichos procesos" (p.49).

El autor señala que para abstraer las características de la práctica docente, es necesario ubicar al maestro en la relación social que establece con el entorno. Esta relación, menciona, como cualquier otra: es histórica, necesaria e independiente de las voluntades que la expresan. El maestro, de acuerdo con Becerril, reproduce en gran medida los saberes socialmente acumulados, las formas de relacionarse con esos saberes, con la autoridad, con la política, y con los alumnos. También reproduce de manera más específica diversos modelos de enseñanza o de modelos de maestros, aunque en esta reproducción se expresan sus propios puntos de vista. Si se permite la expresión de estas relaciones desde la

perspectiva constructivista, puede afirmarse que lo que el maestro hace, es su propia “reconstrucción” de los modelos de hacer ciencia y de las formas en que las disciplinas deben ser enseñadas a los alumnos.

Becerril (op. cit.) plantea que una investigación sobre la práctica docente supone analizar un conjunto pre-existente de relaciones y prácticas en las cuales se inserta el maestro, el cual se apropia de los elementos de tradiciones pedagógicas diversas y de las concepciones sobre los alumnos y sobre su propio quehacer docente. Así, es posible encontrar que en cada escuela, estado, localidad, disciplina, época, subsistema (autónomo, particular, federal) presenta variaciones en la práctica docente, que de acuerdo con el autor, son más productos colectivos que individuales.

Desde la perspectiva hermenéutica planteada por Becerril, los métodos de aproximación al conocimiento de la práctica docente tienen que ser los que posibiliten realizar búsquedas e indagaciones que permitan dar cuenta de la producción de sentidos y significados que se están construyendo a través de la práctica social de interacción entre el maestro y los alumnos. El autor plantea que para comprender cabalmente estos sentidos y significados, es necesario situarlos en el contexto histórico social en el que ocurren y que los condicionan.

#### 1.6 LA APROXIMACIÓN SOCIOCULTURAL AL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

Esta tradición de investigación se deriva fundamentalmente de los trabajos del psicólogo ruso Lev Vygotsky (1962, 1978). El enfoque sociocultural, de acuerdo con Wertsch (1991) tiene como meta fundamental dar cuenta de los procesos mentales humanos en relación con los escenarios culturales, históricos e institucionales.

En el marco de referencia de la teoría sociocultural, el énfasis fundamental se centra en el análisis de la forma en que los adultos o pares más experimentados promueven aprendizajes en sus contrapartes utilizando diversas herramientas semióticas, dentro de las cuales cabe destacar al lenguaje. Así, el análisis de las formas de interacción, ha recibido una atención considerable para tratar de entender cómo es que se desarrollan las formas de construcción de significados compartidos a través de las formas tanto discursivas como no

discursivas (Coll et al, *op. cit.* 1994; Edwards, 1990; Edwards y Mercer, 1988) y como mencionan Coll et al.: "...en el marco más amplio del flujo de la actividad conjunta" (*op. cit.*, p. 213).

Coll et al. (*op. cit.* 1994) han señalado que el estudio de la interacción en el aula y de los distintos mecanismos y procesos involucrados en ella, constituye uno de los aspectos esenciales para la comprensión objetiva de los mecanismos involucrados en prácticas diversas. La propuesta de estos autores y de Coll y Onrubia (1993) describe los mecanismos de influencia educativa que ocurren en situaciones de interacción conjunta, a través de dos niveles complementarios: 1) un nivel de análisis "macro", que se refiere al estudio detallado de los procesos de traspaso y cesión progresiva de la responsabilidad y el control de los contenidos curriculares y que toma como unidad de análisis la secuencia didáctica, y 2) un nivel de análisis "micro", dirigido al estudio minucioso de los mecanismos semióticos empleados en los discursos de los docentes, que toma como unidad de análisis el *mensaje* contenido en las diversas proposiciones enunciadas tanto por el profesor como por los alumnos en su actividad discursiva. El nivel de análisis micro tiene como propósito dar cuenta de los mecanismos involucrados en los procesos de construcción conjunta de significados compartidos.

La propuesta arriba descrita se centra en las formas de organización de la actividad conjunta y debe integrar a juicio de los autores, la dimensión temporal, ya que "...el significado y función de una determinada producción discursiva depende del momento concreto del proceso de construcción de la actividad conjunta en que se produce, de lo que se ha hecho y dicho antes de ese momento y de lo que se hará y dirá después." (Coll y Onrubia, 1996, p. 58). De igual forma se requiere tener en cuenta la naturaleza del contenido y/o la estructura de la tarea (dimensión cognitiva y de aprendizaje), y las intenciones u objetivos que se persiguen al realizar la tarea (dimensión instruccional o de intencionalidad pedagógica).

De igual forma, el estudio de los mecanismos de influencia educativa debe prestar atención a la interrelación existente entre lo que dicen y lo que hacen los participantes en el transcurso de su actividad conjunta. Un interés fundamental de estos investigadores es la búsqueda de indicadores empíricos de dos mecanismos básicos de influencia educativa: a)

la cesión y traspaso progresivos de la responsabilidad y el control del aprendizaje, y b) la construcción conjunta de significados compartidos en el contexto escolar. Los niveles de análisis "macro" y "micro" descritos en el párrafo anterior abordan respectivamente, el primero y segundo mecanismos como objeto de estudio.

Dentro de la perspectiva sociocultural el interés principal se centra, de acuerdo con Mercer (*op. cit.*, 1996) en el desarrollo del conocimiento y la comprensión más que en las reglas y la estructura social de la clase o en los aspectos lingüísticos que le dan coherencia al habla. A partir de estos trabajos se han destacado dentro de la literatura conceptos tales como: interactividad, formas de organización de la actividad conjunta, marco social de referencia, marco específico de referencia, secuencia didáctica, segmentos de interactividad, categorías de los participantes o asimetrías de poder.

Desde la perspectiva sociocultural "la educación en el nivel de la clase es un proceso discursivo sociohistórico en el que los resultados, desde el punto de vista del aprendizaje, están determinados conjuntamente, por los esfuerzos de enseñantes y alumnos. La contextualización continua y acumulativa de sucesos y la creación de un "conocimiento común" mediante el discurso son, por tanto, la esencia misma de la educación como proceso psicológico y cultural." (Mercer, *op. cit.*, p. 11).

Palincsar (1998) plantea que desde la perspectiva sociocultural hay dos enfoques que estudian el discurso. El primero dirigido a la investigación del discurso instruccional como ocurre naturalmente, y el otro, a la manipulación sistemática de las características del discurso para determinar sus efectos sobre el aprendizaje.

En relación con el segundo enfoque, Teasley (1995) se planteó algunas preguntas como: ¿la presentación afecta el habla producida? ¿la presencia de un compañero afecta el habla producida? ¿qué clase de conversación afecta el funcionamiento cognitivo?

Los resultados producidos por el habla y más específicamente los tipos de habla muestran que simplemente con tener a un compañero al lado, no se mejoraba el estudio, lo que era crucial era que los niños produjeran tipos de habla interpretativos.

En resumen, los estudios del discurso generalmente apoyan las ventajas del habla instruccional. Sin embargo, las ventajas dependen de los tipos de habla producida. Explícitamente, el habla que es interpretativa (generada para apoyar el análisis o explicaciones) es asociada con ganancias más significativas que el habla que es simplemente descriptiva.

Coll (2001) destaca el papel central que juegan las representaciones de conocimiento (Markman, 1999) de los participantes para entender el proceso de construcción de sistemas de significados compartidos entre profesores y alumnos, en el cual intervienen diversas formas de hacer públicas, contrastar, negociar y eventualmente modificar las representaciones que tienen los participantes sobre los contenidos escolares. De acuerdo con lo planteado por este autor, en última instancia lo que se pretende con el proceso instruccional es inicialmente "...conectar las representaciones del profesor con las representaciones de los alumnos..." (p. 12) en un primer nivel de intersubjetividad que podría resultar tal vez alejado de los significados que se espera alcanzar. No obstante lo limitado de esta primera conexión, ésta sienta las bases para extender, ampliar y enriquecer las representaciones hasta lograr de forma progresiva, compartir un sistema de significados más cercano al que ha sido aceptado culturalmente en el ámbito de conocimiento en cuestión.

Desde la perspectiva de Coll, el habla de los participantes (profesor y alumnos) desempeña un papel central en la construcción y modificación de las representaciones conjuntas (significados compartidos), en vista de las posibilidades que ofrece el lenguaje de "... hacer públicas sus representaciones sobre los contenidos escolares, cotejarlas, negociarlas y modificarlas..." (p. 12). El autor advierte sobre la conveniencia de no separar el análisis de la interacción mediante el lenguaje (tanto discursivo como no-discursivo) entre el profesor y los alumnos del de la interacción entre compañeros, aunque reconoce la dificultad que implica el análisis conjunto de dichas interacciones, en vista de lo complejo que de por sí resulta el análisis de cada uno de estos procesos por separado.

A la fecha, se han realizado una gran cantidad de estudios desde la perspectiva sociocultural, algunos de ellos dirigidos específicamente a analizar las dimensiones del quehacer docente (Véase, por ej., Mercado, *op. cit.*, 1991). Sin embargo, todavía es

necesario de acuerdo con Mercer (*op. cit.*) el surgimiento de una "teoría de la educación como proceso discursivo" adecuada y fundamentada, en vista de que actualmente sólo se cuenta con un recurso teórico rico y ecléctico pero que carece de coherencia y en el que los conceptos básicos todavía no han sido plenamente identificados ni definidos operacionalmente.

## 1.7 PRÁCTICA DOCENTE Y EVALUACIÓN

Becerril (*op. cit.*) ha señalado que los instrumentos diseñados para la evaluación del quehacer docente se elaboran siguiendo la lógica de que las variables y los indicadores utilizados para valorar el comportamiento del maestro, son aplicables a toda la población de maestros que laboran dentro de una institución, sin tomar en consideración las diferencias fundamentales que se establecen en el trabajo docente como producto de las visiones particulares que sobre las diversas disciplinas y su enseñanza, prevalecen al interior de las mismas.

El campo de la evaluación de la docencia se ha apoyado fundamentalmente en la utilización de los denominados "cuestionarios de evaluación de la docencia", conocidos por sus siglas como: CEDA (García, 2000). En éstos, una serie de dimensiones del quehacer docente son representados como competencias, mismas que deberán demostrar los profesores durante la impartición de sus cursos y a las que los estudiantes deberán asignar calificaciones que permitan valorar si los profesores poseen o no dichas competencias, o más precisamente si las utilizan de forma efectiva al conducir sus clases. Sin embargo, el autor plantea siguiendo a Marsh que "...la mayoría de los instrumentos dedicados a medir el desempeño docente ... no reconocen la multidimensionalidad de la docencia." (p.44). Los cuestionarios de evaluación de la docencia presentan una serie de problemas, entre ellos, el problema de definir lo que constituye la enseñanza efectiva, así como el de poder abarcar a través de una serie limitada de dimensiones, el quehacer de todos los instructores, cursos, alumnos y escenarios institucionales.

Otro aspecto que se ha cuestionado es el de la capacidad de los alumnos para valorar la actuación de los maestros, en vista de los escasos elementos y experiencia con que cuentan para hacerlo. Sin embargo, a pesar de las limitaciones, la gran mayoría de las

investigaciones reportadas concluyen que los cuestionarios son válidos, por lo que en vista de lo extendido de su uso, conviene reflexionar en relación con las problemáticas vinculadas a su utilización con diferentes finalidades.

En relación con esta situación, Ardoino (2000, 2001) plantea que la evaluación supone una problemática antes que un instrumento. Esta problemática se deriva de la falta de diferenciación con una de las finalidades que han estado íntimamente asociadas a la evaluación: el control. Mientras que este último se ha convertido en una exigencia vinculada a una gran cantidad de actividades (e.g. calidad de un producto, de la ejecución de un programa) con la finalidad de establecer la conformidad, o en su defecto, la desviación en relación con una norma. La evaluación por su parte constituye un proceso complejo ya que requiere múltiples cuestionamientos, generalmente heterogéneos, cuando no hasta contradictorios. El autor señala que el control es monóreferencial, mientras que la evaluación es multireferencial, en la medida en que se apoya obligatoriamente en testimonios y representaciones<sup>1</sup>. Asimismo el autor apunta que tanto el control como la evaluación constituyen dos funciones esenciales del proceso educativo, pero que sin embargo responden a diferentes valores; el primero busca la conformidad y la coherencia, mientras que la evaluación pretende el sentido y la pertinencia.

Los planteamientos de Ardoino resultan por demás atinentes al problema de la evaluación de los profesores, ya que contribuyen directamente a uno de los debates actuales en el campo de la evaluación de la docencia: evaluación para el control vs. evaluación para el perfeccionamiento de la práctica docente. Aunque el autor reconoce que ambas funciones son necesarias dentro de una institución, señala asimismo que éstas no deben ser confundidas, y mucho menos llevarse a cabo con un mismo instrumento. En palabras del autor:

“... hay dos tipos de preguntas que, en un primer momento, es necesario disociar para reconocer mejor cada una de ellas en su respectiva especificidad, y después articularlas otra vez, ya que mientras permanecen confundidas se entrecruzan y se estorban mutuamente. Una se relaciona principalmente con la constatación; constituye una comparación que busca la

---

<sup>1</sup> Entre las representaciones esenciales que es necesario distinguir se encuentran las de la institución en relación con: las habilidades que se desea transmitir, el modelo de sociedad que se persigue, el tipo de alumnos, estudiantes y en última instancia hombres y mujeres que se desea formar.

*conformidad, es decir la identidad o, en su defecto, la medida del alejamiento entre aquello que es, los resultados, los fenómenos observados, y aquello que debería ser (norma, plantilla, modelo), más dispuesto a la pregunta de la coherencia y de la compatibilidad, dentro de un mismo conjunto, siempre supuesto homogéneo, aunque se presenta de manera desordenada, y cuyo desarrollo esperado procede de una lógica hipotético-deductiva. La otra pregunta, proceso más o menos explícitamente inscrito en una (o varias) temporalidades que privilegia(n) las preguntas relativas al sentido, incluye cuestionamientos múltiples, porque la realidad analizada incluye cuestionamientos múltiples, porque la realidad analizada está explícitamente constituida por hechos complejos, indisociables (que en el caso contrario de una "complicación-sofisticación" permite visualizarlos como siempre reducibles a elementos más simples), heterogéneos entre ellos" (p.29)*

Las implicaciones que tiene esta postura para la evaluación de los profesores en una institución determinada, conducen necesariamente a concebir la evaluación como un proceso multireferencial en el que no tienen cabida las preguntas referidas a normas o criterios. Evaluar a los profesores desde la perspectiva planteada por Ardoino, es evaluar las relaciones de enseñanza-aprendizaje, considerando las particularidades de los estudiantes, contemplando que los alumnos aun estando en el mismo grupo nunca son uniformes, tendrán una historia particular, competencias propias, así como dificultades individuales. Por lo tanto se requiere de prácticas de evaluación "ancladas culturalmente", adoptando un punto de vista que recupere el sentido y significado que tienen las prácticas educativas para un profesor y alumnos determinados, que enseñan y aprenden una disciplina específica, en un momento e institución particulares. Esta perspectiva de la evaluación de la docencia implica involucrar a los evaluadores como evaluados, por lo que la autoevaluación deberá formar parte consustancial de este proceso. Sin embargo, es necesario involucrar también a consultores expertos para no sesgar innecesariamente el proceso de evaluación. Estos expertos deberán contribuir a apoyar, desde el diseño de la evaluación, hasta la interpretación de los datos producidos y las directrices que habrá que seguir para mejorar el proceso educativo.

En este mismo sentido, Rueda (1999) plantea tres características del tipo de experiencias de evaluación de la docencia que deben privilegiarse en el análisis, a saber: 1) el perfeccionamiento de la actividad como la función principal de la evaluación de la docencia; 2) la participación de maestros y estudiantes en los procesos de evaluación, y 3)

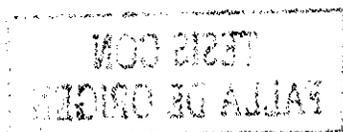
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

el reconocimiento de la complejidad y al mismo tiempo la especificidad de la práctica docente.

Asimismo, el autor define una serie de dimensiones que deben ser consideradas en la evaluación de la docencia, mismas que agrupa en seis factores que abarcan desde la preparación teórica y práctica de los profesores, la claridad en la impartición de los cursos, el manejo y dominio de los contenidos y las estrategias de comunicación en el aula, entre otros. Estos y otros factores pueden ser considerados no sólo para ser incluidos en los cuestionarios de evaluación de la docencia, sino también en otras aproximaciones a la evaluación y/o al análisis del quehacer docente, como es el caso de la autoevaluación, la evaluación de pares, la observación directa y el análisis de productos de aprendizaje e investigación

En la propuesta metodológica que se plantea en el presente trabajo de tesis se incorporan los factores principales de la propuesta de Rueda (op. cit.) y se toma en cuenta la discusión de Ardoino en relación con los fines fundamentales de la evaluación de la docencia.

La intención fundamental del análisis que se presenta en este trabajo de tesis tiene como punto de partida el reconocimiento de la necesidad que existe en la actualidad, como ha señalado Becerril, (op. cit.), de desarrollar programas de formación de los profesores que conduzcan a una *práctica docente más consciente, crítica, intencional y estructurada*. Para ello se requiere partir de la práctica, analizarla, dimensionarla, encontrar relaciones entre sus diferentes componentes, para después volver de nuevo a ella, contando ya con herramientas sólidas que permitan promover su mejora, y con ello, mejorar asimismo el aprovechamiento de los alumnos, lo cual constituye en primera y última instancia, la motivación esencial y razón de ser de dicha práctica. En consonancia con estos planteamientos, es necesario adoptar dos perspectivas para el análisis de la práctica: una objetiva, con categorías definidas que se apoye en referentes teóricos sólidos que posibiliten la replicación de hallazgos; y la otra interpretativa, hermenéutica, que permita profundizar en el análisis e involucrar a los sujetos mismos de la evaluación.



## CAPÍTULO 2:

### LOS ESTUDIOS SOBRE EL DISCURSO EN EL AULA

A últimas fechas se han destacado diversas aproximaciones al análisis de la práctica educativa en el aula que se centran en el análisis del discurso como elemento fundamental de la comprensión del quehacer docente. Aquí cabría preguntarse como lo hace Mercer (1996) *¿por qué tomar al discurso como elemento fundamental del análisis de la práctica educativa?* Las razones que el autor aduce al respecto incluyen el hecho de que *el lenguaje es el principal medio de comunicación entre enseñantes y alumnos y además se encuentra en el corazón de las formas como comúnmente nos representamos el mundo.*

En el campo del aprendizaje de las ciencias, Lemke (1990) destaca el hecho de que es a través del lenguaje como fundamentalmente aprendemos ciencia; dicho en otras palabras, *aprendemos a hacer ciencia a través del lenguaje.* Cuando describimos, comparamos, clasificamos, hacemos hipótesis o construimos teorías y las comunicamos a los demás por medio de la palabra hablada o escrita, estamos haciendo ciencia. De aquí la importancia de analizar el discurso y el sistema de recursos de los que se vale para construir y comunicar significados, especialmente los recursos semánticos, los cuales ".... constituyen los fundamentos de todos nuestros esfuerzos para comunicar la ciencia y otras materias. *Para comprender cómo funciona la comunicación, y qué es lo que la hace triunfar o fracasar, necesitamos analizar cómo utilizamos el lenguaje para significar algo.*" ( p. 12).

La importancia del análisis del discurso como un instrumento para la comprensión de la forma como los participantes construyen significados en una situación educativa o social, se ha destacado cada vez con más fuerza. Prueba de ello es la proliferación de estudios y aproximaciones teóricas que tratan de dar cuenta de las formas en que el discurso proporciona: ayudas o andamios al aprendizaje de los estudiantes o de los aprendices (Candela, 1996; Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain y Whitenack, 1997; Edwards, 1990; Edwards y Mercer, 1988; Lave y Wenger, 1991; Moll, 1990; Rogoff, 1993; Rogoff y Lave, 1984; Wells, 1996) recursos semióticos para construir significados (Lemke, *op. cit.*, 1990; 1997; Valsiner, 1996; Ramírez y Wertsch, 1996; Kirshner yWhitson, 1997); herramientas para el estudio de los mecanismos de influencia educativa (Coll, Colomina, Onrubia y Rochera, 1992; Coll y Onrubia, 1993); incluso, a últimas fechas se ha considerado que el

lenguaje es el elemento constitutivo fundamental de la mayor parte de los procesos cognitivos (Kintsch, 1998).

Ya desde los primeros planteamientos en relación con los tipos de estudios realizados en el aula, allá por los años setenta se hacía énfasis en la importancia de considerar el lenguaje como instrumento de análisis de la práctica educativa al interior del aula escolar:

“El estudio de los fenómenos lingüísticos en ambientes escolares debe aspirar a esclarecer cuestiones educacionales. Nos interesamos por las formas lingüísticas sólo en la medida en que a través de ellas podemos lograr una comprensión más profunda de los acontecimientos sociales del aula y, por esta vía, de los conocimientos que adquieren los alumnos. Nuestro interés reside en los contextos sociales de la cognición: el habla une lo cognitivo con lo social. ...El habla pone de manifiesto los procesos por los que se relacionan los nuevos conocimientos con los anteriores. Pero esta posibilidad depende de las relaciones sociales, del sistema de comunicación que implanta el docente.” (National Institute of Education, 1974, cit. por Cazden, 1990, p. 627).

En esta breve acotación sobre la influencia decisiva del lenguaje en los acontecimientos del aula pueden distinguirse claramente dos vertientes en torno a los fenómenos lingüísticos. La primera tiene que ver con la relación entre las actividades o estructuras sociales de interacción en el aula y los conocimientos adquiridos por los alumnos, y la segunda vertiente atañe a la vinculación entre las estructuras comunicativas y los propósitos y sistemas de enseñanza diseñados por los docentes. Estas dos vertientes nos llevan a considerar el lenguaje que se produce en el aula, al menos desde dos perspectivas: 1) la de las acciones e interacciones discursivas de los participantes en el aula y 2) la de la relación de estas acciones con los procesos cognitivos y el conocimiento adquirido por los participantes. En la sección siguiente de este capítulo se presenta un análisis de las diversas posturas teóricas que se han abocado al estudio del discurso desde estas dos perspectivas.

## 2.1 EL DISCURSO COMO ACCIÓN E INTERACCIÓN

De acuerdo con van Dijk (2000a), la noción de discurso es esencialmente difusa y remite a fenómenos complejos, por lo que la disciplina en su totalidad, lo que el autor llama el “nuevo campo transdisciplinario de los estudios del discurso (también llamado “análisis del discurso”)...” (p. 21) es la que proporciona la definición que se requiere para comprender

dicha noción. El discurso, considerado a partir del uso común que se hace de este término en el lenguaje cotidiano y de la definición que aparece en los diccionarios, se aplica por una parte, a una forma de utilización del lenguaje (vgr. los discursos públicos de los políticos), y por otra, a las ideas y filosofías sustentadas por un grupo particular de pensadores (vgr. el discurso neoliberal o el humanista). Al respecto, Gee, Michaels y O'Connor (1992) plantean que los estudios sobre el discurso se han conducido dentro de una variedad de disciplinas diferentes con diferentes tradiciones de investigación, y que no existe una teoría que sea común a todos los tipos de análisis del discurso. Sin embargo, los autores señalan que existen una serie de principios generales de los que participan todos los estudios sobre discurso, a saber: 1) el discurso humano está gobernado por reglas y se encuentra estructurado de forma interna, 2) es producido por hablantes que se encuentran situados en una matriz sociohistórica, cuyas realidades culturales, políticas, económicas, sociales y personales moldean el discurso, y 3) el discurso en sí mismo constituye o incorpora aspectos importantes de dicha matriz. En otras palabras, el discurso refleja la experiencia humana, a la vez que constituye partes importantes de esa experiencia.

van Dijk menciona que los analistas del discurso se proponen ir más allá de las definiciones de sentido común como las planteadas anteriormente, e introducen un concepto que pretende ser más teórico, específico y amplio. Partiendo de la aceptación de que el discurso es una *forma de uso* del lenguaje, en las aproximaciones teóricas se incluyen además *otros componentes esenciales*, tales como: *quiénes utilizan el lenguaje, cómo lo utilizan, por qué y cuándo*. Esta conceptualización implica una visión en la cual las comunicaciones discursivas no solamente comportan el uso del lenguaje para comunicar ideas o creencias, sino que llevan implícito el aspecto interactivo, por lo cual el discurso puede también ser conceptualizado como una *interacción verbal*. Tal como lo plantea van Dijk:

“...si pretendiéramos explicar qué es el discurso, no nos bastaría analizar su estructura interna, las acciones que se desarrollan o las operaciones cognitivas involucradas en el uso del lenguaje. Para hacerlo debemos dar cuenta del *discurso como acción social, dentro de un marco de*

*comprensión, comunicación e interacción que a su vez forma parte de estructuras y procesos socioculturales más amplios.” (p. 48).<sup>1</sup>*

De acuerdo con van Dijk (2000b) el discurso como acción puede concentrarse en los detalles interactivos ya sea del habla o del texto escrito o adoptar una perspectiva más amplia y poner al descubierto las funciones sociales, políticas o culturales del discurso dentro de las instituciones, los grupos, la sociedad o la cultura en general. El autor plantea que los usuarios del lenguaje realizan actos sociales cuando lo utilizan y participan en la interacción social, a través de la conversación y otras formas de diálogo.

Stubbs (1983), en un texto que constituye un clásico sobre el tema, plantea que el análisis del discurso se aboca principalmente al estudio de tres ámbitos: a) el del uso común del lenguaje, más allá de los límites de la oración, b) el de las relaciones entre el lenguaje y la sociedad y c) el del análisis de las propiedades dialógicas de la comunicación en la vida diaria. El autor menciona que el análisis del discurso abarca el estudio de la organización del lenguaje tanto hablado como escrito a través de unidades lingüísticas que van más allá de la cláusula o la oración, tales como los intercambios conversacionales o los textos escritos. Desde esta perspectiva, el análisis del discurso incluye también el estudio del uso del lenguaje en contextos sociales, particularmente el que ocurre en la interacción o diálogo entre hablantes.

Para van Dijk (*op. cit.*) esta organización del lenguaje queda integrada dentro de la caracterización del discurso como un *suceso de comunicación* en el que se ponen de manifiesto no sólo los aspectos estructurales o formas de organización del discurso, sino los aspectos funcionales. El autor menciona que las personas utilizan el lenguaje para realizar distintas funciones, como comunicar ideas y creencias o expresar emociones, y estas funciones forman parte de acontecimientos sociales más amplios, tales como: encontrarse con amigos, hacer una llamada telefónica, dar una clase o leer o escribir una noticia periodística.

De acuerdo con el autor y en forma coincidente con lo expresado por Stubbs (*op. cit.*), existe mucha similitud en la forma como las personas hablan o escriben cuando

---

<sup>1</sup> Las cursivas han sido agregadas

utilizan el lenguaje para comunicar sus ideas con la manera en que la gente escucha o lee un discurso. Sin embargo, cuando se habla de las producciones escritas van Dijk plantea que éstas, más que formas de interacción son objetos o productos de actos verbales. No obstante, al igual que las conversaciones, los textos también tienen usuarios (autores y lectores) por lo que es posible hablar de comunicación escrita o incluso de interacción escrita. Estas características hacen posible que tanto la comunicación oral como la escrita puedan ser incluidas dentro de la noción general de discurso, utilizándose el término “conversación” para designar el producto del acto de hablar o una interacción en curso, y el término “texto” para referirse al producto de la escritura.

La disciplina de estudios del análisis del discurso debe abocarse, en opinión de van Dijk, tanto a las propiedades del texto y de la conversación, como a lo que se denomina el contexto, el cual incluye otras características de la situación social o del suceso de comunicación que pueden influir sobre el texto o la conversación. Por tanto, desde la perspectiva de van Dijk, el análisis del discurso estudia la conversación y el texto, en contexto.

Slembrouck (2001), plantea que el desarrollo más amplio del análisis del discurso se encuentra en la actualidad en una perspectiva distinta de la lingüística. Dentro de esta nueva perspectiva, el foco es radicalmente antitético con una preocupación propiamente lingüística y el interés fundamental de la misma es el estudio del *lenguaje situado*, así como de su naturaleza inalienablemente social e interactiva –incluso en el caso de la comunicación escrita. El autor señala que para estudiar el uso del lenguaje situado, es necesario “moverse más allá de la oración” como unidad de análisis del discurso, para considerar el lenguaje como acción y ejecución social situados, así como íntimamente vinculado a las relaciones e identidades sociales, el poder, la inequidad y las luchas sociales. Por tanto, el análisis del discurso se ubica en referencia a las “prácticas” más que a las “estructuras” del uso del lenguaje hablado o escrito.

## 2.2 EL ANÁLISIS DEL DISCURSO: UN CAMPO MULTIE INTERDISCIPLINARIO

Hicks (1995) señala que el término discurso implica comunicación que está situada socialmente y que apoya “posicionamientos” sociales, es decir relaciones entre los participantes en interacción cara a cara, por ejemplo dentro del aula, o bien, relaciones entre el autor y el lector en textos escritos. La autora plantea que en el contexto de la investigación sobre los procesos discursivos involucrados en el aula, es necesario explorar el tipo de vínculos que existen entre el lenguaje y el aprendizaje en contextos sociales, lo cual nos lleva necesariamente a centrar nuestro foco de interés en la interpretación de significados. Para esta autora, *la investigación educativa acerca de las relaciones entre el discurso, el aprendizaje y la enseñanza requiere ser más multidisciplinaria, incorporando aportaciones de la teoría sociocognitiva, la sociolingüística y el análisis literario*. Las aportaciones de estas disciplinas permitirían analizar los géneros de discurso utilizados por los participantes y las estructuras de participación, así como la heterogeneidad (más impredecible) de tales eventos.

De acuerdo con van Dijk (*op. cit.*), el estudio del lenguaje hablado o escrito puede abordarse desde diferentes ángulos o diferentes dimensiones del lenguaje como pueden ser la forma del discurso (análisis estructural), el sentido (los significados) y la acción (el discurso como acción e interacción social). Estas dimensiones han sido abordadas por diferentes disciplinas teóricas que han aportado diferentes instrumentos de análisis, metodologías y visiones respecto del lenguaje, mismos que han contribuido a esclarecer diversas interrogantes vinculadas al campo del análisis del discurso, dejando otras, todavía sin desvelar.

La visión del campo del análisis del discurso como un territorio vasto y abierto en el que múltiples disciplinas han incursionado haciendo contribuciones diversas, es resumida por Slembrouck (2002) de la siguiente manera:

“El análisis del discurso es un campo híbrido de indagación. Sus disciplinas “tributarias” pueden encontrarse en las ciencias sociales y humanas, con complejas filiaciones históricas y con una gran cantidad de fertilizaciones cruzadas teniendo lugar dentro de dicho campo. Sin embargo, esta complejidad e influencia mutua no deben confundirse con “compatibilidad” entre las diversas tradiciones. Ni necesariamente esta compatibilidad es una

meta deseable, ya que puede ganarse mucho de la exploración de los límites problemáticos y críticos, sacando el mayor provecho posible de las tensiones teóricas. Las tradiciones y el entrecruzamiento de los fenómenos pueden ser mejor entendidos de forma histórica –en términos antagónicos sujetos a desarrollos internos.” (p.1).

El autor plantea que en el campo del análisis del discurso es posible apreciar desarrollos paralelos e independientes en ámbitos del panorama académico no vinculados entre sí. Asimismo, es posible notar que ciertas disciplinas han sido las responsables del éxito de ciertos desarrollos temáticos. Por ejemplo, la popularidad de la teoría de los actos de habla que se originó dentro de la filosofía analítica, puede ser atribuida en gran medida a los avances alcanzados dentro de la lingüística pragmática.

Slembrouck plantea que en la actualidad, una gran parte de la investigación que se realiza en el ámbito del análisis del discurso no puede ya ubicarse de forma nítida dentro de las disciplinas académicas originarias (lingüística, sociología, psicología, antropología, etc.) y las afiliaciones de los investigadores están con frecuencia determinadas más por las condiciones accidentales de empleo de los investigadores dentro de una unidad académica que por una orientación particular dentro de la investigación realizada.-

van Dijk da también cuenta del “borramiento” de las fronteras disciplinarias en el análisis del discurso, al respecto menciona:

“...habrá muchos que, al menos en principio, rechacen una división del campo de estudio en direcciones, enfoques o escuelas diferentes. Argumentarán, precisamente, que la permanente renovación del campo proviene de nuevas combinaciones de enfoques, a través de las subdisciplinas, los métodos, las teorías o los tipos de fenómenos estudiados...Semejante diversidad es, precisamente, una de las características más atrayentes del análisis contemporáneo del discurso.” (p. 52)

En el campo del análisis del discurso, aún cuando la diversidad de enfoques hace difícil establecer categorías bien definidas en relación con las disciplinas o subdisciplinas, es posible identificar al presente, tres líneas de investigación principales: a) aquellas cuyo foco de atención es el discurso mismo, en el que se abarcan las estructuras del texto y de la conversación (análisis estructural del discurso); b) las que estudian los aspectos cognitivos

del discurso y la comunicación (discurso y cognición), y c) las que centran su atención en la estructura social y la cultura (discurso y sociedad). (van Dijk, *op. cit.*).

Para van Dijk, cada una de estas líneas constituye el vértice del triángulo del análisis multidisciplinario del discurso. Cada uno de estos vértices está vinculado con los otros dos, por tanto, en cualquiera de ellos que se inicie el análisis del discurso pronto se descubrirá que es necesario recorrer los otros segmentos interdisciplinarios que constituyen los lados de la figura y que conectan con los otros vértices del triángulo.

Aún cuando en este trabajo se reconoce la importancia de la postura de van Dijk, en la práctica resulta imposible dentro de los límites naturales planteados por cualquier investigación, abordar todos y cada uno de los vértices del triángulo. En el contexto de la presente investigación, se decidió retomar las aportaciones de diferentes autores vinculados a la primera y segunda líneas de investigación, en vista de que el enfoque planteado para abordar el análisis del discurso en este trabajo, se apoya tanto en las metodologías del análisis del texto como de los procesos cognitivos (representaciones) que construyen los participantes a lo largo de las secuencias didácticas estudiadas. El tercer vértice del triángulo vinculado con el análisis de la estructura social y la cultura, no son objeto de análisis en este trabajo. En concordancia con lo anterior, en el resto del capítulo se describen y analizan los conceptos, descripciones y explicaciones de diferentes teóricos en relación con las dos líneas de investigación antes mencionadas.

### 2.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL DISCURSO

Las primeras contribuciones a este ámbito fueron realizadas por Austin (1962) quien propuso la teoría de los “actos de habla” (la teoría de cómo hacer las cosas con palabras). Esta teoría tiene su origen en la filosofía analítica y su afirmación central puede plantearse de la siguiente manera: cuando los usuarios del lenguaje hacen una declaración, ejecutan uno o más actos de habla. Austin (*op. cit.*) distingue tres tipos de acción. Al hacer una declaración (*locución*) se puede ejecutar el acto social de hacer una promesa (*ilocución*: lo que hace el hablante al utilizar la declaración, las ilocuciones pueden ser: afirmaciones, preguntas, promesas, amenazas, felicitaciones.) y como resultado, convencer a la audiencia de su compromiso (*perlocución* –lo que ha hecho el hablante al hacer la declaración).

Un buen número de elaboraciones sobre la teoría de los actos de habla fue realizada por John Searle (1969), una de las más importantes es la de las intenciones comunicativas, que está basada en la suposición de que el hablante tiene deseos, creencias, intenciones, mismas que están indexadas en la ejecución de las declaraciones. Otra contribución importante de Searle es el planteamiento de que existen actos de habla indirectos, en los cuales por medio de una declaración, los hablantes ejecutan de forma indirecta otro tipo de acto ilocutivo. Al decir “qué calor hace aquí” se está solicitando de manera indirecta, por ejemplo, que se abran las ventanas.

Se han realizado diversas críticas a la teoría de los actos de habla, especialmente porque plantean una caracterización de los mismos (y de las intenciones planteadas por Searle) como desprovistos de todo contenido social. El mismo Searle (1983) plantea que el estado de intencionalidad es “...un fenómeno biológico que forma parte del medio natural como cualquier otro fenómeno biológico.” (p. 11).

Representantes de la antropología lingüística como Alejandro Duranti (1997) han criticado asimismo los planteamientos universalistas de Searle por encontrarlos de aplicabilidad limitada a las formas de comunicación no-occidentales. En los estudios de Duranti sobre la sociedad de Samoa, el autor encontró (por ejemplo) que la concepción de significado no es equivalente a lo planteado por Searle (*el significado se deriva de las intenciones del hablante*), ya que los samoanos consideran que el significado es equiparable a las consecuencias sociales de los actos de habla, más que a las intenciones adscritas al mismo y por lo tanto se hace responsable al hablante de dichas consecuencias. Otras críticas a la teoría de los actos de habla provienen de teóricos del análisis conversacional (e.g. Derrida) quienes plantean que los actos de habla no pueden ser identificados ni interpretados de forma independiente de las secuencias de interacción.

van Dijk (*op. cit.*, 2000a) menciona que en el análisis del discurso es necesario emplear metodologías que permitan poner al descubierto tanto los mecanismos que rigen las reglas del lenguaje hablado como el escrito (o impreso), tales como: la comunicación y la interacción escritas, lo cual incluye periódicos, textos literarios, materiales didácticos, correo común o electrónico, entre otros.

FALLA DE ORIGEN

Independientemente de la meta que se persiga, el análisis de un texto a nivel gramatical constituye tan sólo el primer paso. Este análisis tiene que ser seguido de comentarios acerca de las diferencias entre el lenguaje hablado y el escrito, o alguna estructura conceptual diferente (patrón temático, por ej.). Esto constituye un trabajo de interpretación y no existe forma de convertirlo en un algoritmo o conjunto de operaciones. No obstante, no importa cuál sea el objeto del análisis, se requiere, como lo plantea Halliday (1984), una gramática como base del mismo.

“Un análisis del discurso que no esté basado en la gramática no puede llamarse análisis, sino simplemente comentario del texto. Ya sea que se haga mención de algún conjunto de convenciones no-lingüísticas, o de algunas características lingüísticas lo suficientemente triviales como para ser accesibles sin una gramática, como el número de palabras por oración... Un texto es una unidad semántica, no gramática. Pero los significados se expresan por medio de palabras, y sin una teoría sobre las palabras —es decir, una gramática— no existe forma de hacer explícita la interpretación del significado de un texto ...una gramática del discurso requiere ser funcional y semántica en su orientación, donde las categorías gramaticales son explicadas como la realización de los patrones semánticos.” (Halliday, p. xvii).

Los lingüistas han desarrollado una serie de herramientas de análisis para estudiar la estructura lingüística del discurso en el texto. La primera de ellas se aboca al análisis de la sintaxis y morfología del lenguaje o “gramática de la oración”. Una segunda herramienta se dirige al estudio de la “cohesión” o coherencia que existe entre las líneas u oraciones de un texto. La cohesión se logra a través de una serie de dispositivos lingüísticos tales como: conjunciones, pronombres, elipsis, y diversas formas adverbiales, así como a través de la repetición de palabras y frases. De hecho, cualquier palabra, frase, o dispositivo sintáctico que permita que dos cláusulas estén relacionadas, produce cohesión en el texto. Tales vínculos permiten que un texto se integre como un todo coherente y con *significado*; son una especie de hilos que atan las partes del texto entre sí produciendo su *significado*. La cohesión que se logra entre las oraciones de un texto, es lo que permite asignarle un significado determinado a un texto. Halliday y Hasan (1976) al respecto plantean que la existencia misma de un texto, es decir el que un conjunto de oraciones puedan ser definidas como un texto, se vincula al hecho de que la interpretación de una oración sólo puede ser completada a partir de la información contenida en otras oraciones (por lo general, previas).

Para estos autores la cohesión de los textos es un fenómeno o propiedad del sistema lingüístico que sólo puede ser entendida desde las posibilidades que ofrece el mismo como instrumento de expresión de ideas.

El análisis estructural del discurso requiere, de acuerdo con lo planteado por Halliday (1985) realizarse tanto “de arriba hacia abajo” como de “abajo hacia arriba”; es decir, requiere reconciliar de forma consistente estrategias de análisis que toman en consideración las unidades de significado más pequeñas (normalmente frases y cláusulas) y ver cómo es que éstas se vinculan entre sí para formar unidades mayores (normalmente actividades y episodios o géneros discursivos y sus sub-estructuras o etapas), considerando asimismo sus constituyentes funcionales. Para Halliday (*op. cit.*), la cláusula está constituida por: a) procesos, participantes, circunstancias, b) sujeto, finito, predicado, complementos, auxiliares, c) tema, rema, y d) dado, nuevo. En el caso del texto o discurso hablado la unidad más grande de análisis es aquella en la cual se reconoce un constituyente funcional, o el episodio o subunidad de esa actividad que contiene al evento discursivo en su totalidad. En el caso del texto escrito es el género del cual ese texto es un ejemplo, o el texto mismo.

Algunos constituyentes de algunos géneros tienen un nivel de organización intermedio y se denominan comúnmente formaciones temáticas (Lemke, 1988). La más famosa de éstas en el caso del salón de clases es la estructura IRF (Mehan, 1979; Sinclair y Coulthard, 1975). Esta estructura podría ser considerada como un género específico de la actividad dentro del aula, pero dado que ocurre en muy diferentes tipos de episodios está más cercana a una formación retórica. Otros ejemplos de estas formaciones incluyen: Preguntas-Respuestas, Ejemplos-Generalizaciones, Eventos-Consecuencias, Silogismos, etc.

## 2.4 DISCURSO Y COGNICIÓN: SENTIDO Y SIGNIFICADO DEL LENGUAJE

van Dijk (2000a) considera que la forma en que los usuarios del lenguaje dotan de sentido o entienden e interpretan el discurso no puede ser abordada solamente a través del análisis estructural del discurso y la interacción social, sino que es necesario analizar la relación que existe entre discurso y cognición. Para este autor, para que los usuarios del lenguaje puedan comprender una oración, un texto o participen y entiendan un discurso hablado, requieren poseer una serie de conocimientos acerca de las reglas de uso de la lengua y de los tópicos o temas de los que se habla. Asimismo, los usuarios del lenguaje para dar sentido a lo que leen o hablan, hacen uso de una serie de creencias socioculturales, las cuales les permiten establecer la coherencia entre diferentes oraciones, interpretar un texto, captar las variaciones del estilo o el uso de los recursos retóricos. van Dijk se refiere a la relación entre los aspectos discursivos y la cognición de la siguiente manera:

“...una teoría del discurso que merezca el nombre de tal quedaría gravemente incompleta sin un componente mental (cognitivo o emocional). Es la Psicología cognitiva la que se ha dedicado especialmente al estudio de estos temas, por ejemplo en términos de los diversos procesos y representaciones mentales involucrados en ellos, que habitualmente se localizan en la memoria de los usuarios del lenguaje. Estos procesos y representaciones desempeñan un papel específico en la producción y en la comprensión del texto y de la conversación.” (p.42)

El autor plantea que es gracias a que los usuarios del lenguaje tienen un conocimiento compartido acerca de las reglas gramaticales y discursivas que es posible la comprensión mutua. Este proceso se ve facilitado también por el hecho de que los actores sociales comparten con los miembros de su grupo, comunidad o cultura, valores, normas, reglas de comunicación y representaciones sociales (conocimiento y opiniones, entre otras). Como menciona el autor: “...además de la cognición individual, el discurso implica especialmente una cognición sociocultural.” (p. 43).

Los psicólogos cognitivos que estudian el lenguaje y las representaciones se interesan tanto por los procesos mediante los cuales los usuarios del lenguaje otorgan sentido y significado a un texto o discurso, como a los elementos del contexto que hacen posible la construcción de dichos procesos. Estos procesos pueden ser *bottom-up* (de comprensión de palabras y oraciones), y combinarse con un procesamiento *top-down*

(suposiciones abstractas descendentes) acerca de la estructura esperada de una oración, narración o conversación. De esta forma los participantes en un discurso o conversación construyen gradualmente no solamente una representación del texto y del contexto, sino también *modelos mentales* o *modelos de la situación* (Johnson-Laird, 1980, 1983, van Dijk y Kintsch, 1983).

El discurso y las representaciones mentales que construyen los participantes en una actividad conjunta puede analizarse mediante el “desmontaje” o descomposición del discurso en proposiciones. Una proposición, de acuerdo con Kintsch (1998) es un esquema predicado-argumento(s). Estos se relacionan mediante la repetición o solapamiento de los mismos. El predicado es una entidad de carácter relacional y puede ser un verbo, un adjetivo o una conjunción; mientras que el argumento, es la entidad de la que se habla en el discurso y puede ser un sustantivo, un adjetivo o una proposición. Una proposición es la unidad mínima de la representación del significado de una frase, misma que nos permite realizar un análisis semántico del discurso (véase también Elosúa, 2000, García Madruga, Martín-Cordero, Luque y Santamaría, 1995).

El discurso y las representaciones mentales que construyen los participantes en una actividad conjunta nos permiten identificar sistemas de producción semántica o de significados en diversos niveles de representación (Kintsch y van Dijk, 1978; van Dijk y Kintsch, *op. cit.*, 1983), tales como el lingüístico (estructura superficial del discurso), el texto base y el modelo situacional (nivel simbólico).

El primer nivel de representación denominado nivel lingüístico o estructura superficial, corresponde a la información explícita que conlleva el discurso, incluye las reglas, normas lingüísticas y gramaticales para la organización de la información.

Un segundo nivel de representación semántica del discurso se denomina representación del texto base. van Dijk y Kintsch (*op. cit.*, 1983) distinguen entre la microestructura y la macroestructura del texto por un lado, y entre el *texto base* y el *modelo de la situación*, por el otro. Esta distinción (ortogonal) se basa en el origen de las proposiciones; aquéllas que se derivan directamente del texto constituyen el texto base. Sin embargo para comprender un texto, no es suficiente con derivar proposiciones del texto, se

requiere además que los sujetos hagan uso de la información almacenada en la memoria a largo plazo (MLP).

La estructura completa que está compuesta tanto de las proposiciones derivadas del texto base, como de las proposiciones extraídas de la MLP se denomina: Modelo de la situación. Esta estructura está algunas veces claramente señalizada en el texto pero otras veces debe ser inferida por el sujeto. Un resumen bien hecho es (o debería ser) un texto que expresa la macroestructura. En vista de que los resúmenes varían también en su grado de generalidad, la macroestructura es también jerárquica. Así, se pueden tener macroproposiciones con diferentes niveles de generalidad, como por ejemplo en correspondencia con los títulos o subtítulos de un texto.

Así, el texto base con su micro y macroestructura se obtiene a partir de un análisis semántico del texto y de su estructura retórica (la intención que dio el autor al texto). La representación mental (modelo de la situación) que construye un lector (u oyente) a partir de un texto (discurso) incluye el texto base (que no necesariamente es verídico o completo) más diversas cantidades de elaboración del conocimiento e interpretación del mismo. Ni la micro ni la macroestructura del modelo de la situación corresponden exactamente a la micro y macroestructura del texto base, ya que el sujeto puede desviarse del diseño del texto o discurso propuesto por el autor del mismo. Esta desviación puede efectuarse a nivel local (microproposiciones) o global (macroproposiciones), de acuerdo a su propio conocimiento, creencias e intenciones.

La microestructura es la estructura local del texto, oración por oración, suplementada e integrada con la información de la MLP. Este constituye propiamente una representación proposicional de la información del texto y expresa diversas relaciones entre los componentes y partes del texto. Puede decirse que este nivel corresponde a una representación mental con coherencia local (Kintsch, 1985). La coherencia local es la que se establece entre los enunciados de un texto. Se logra a través de los mecanismos formales de la lengua que permiten establecer relaciones de sentido entre los elementos lingüísticos del texto (cohesión textual). Tiene que ver con la recurrencia de la información, la relación entre los hechos expresados, la no contradicción, la progresión semántica y el orden de los elementos discursivos. En un texto bien elaborado, los componentes del mismo recurren

retomando elementos anteriores (anáfora) o anticipando los que siguen (catáfora). El mantenimiento de los referentes y las persistentes indicaciones de tiempo y lugar, contribuyen a formar un texto cohesivo y coherente. La microestructura discursiva se refiere al conjunto de proposiciones que representan la información y a las relaciones que establecen entre sí mediante la repetición y el solapamiento.

Por su parte, la *macroestructura* discursiva se forma a partir de la microestructura y constituye un proceso estratégico por parte de los participantes en una actividad discursiva conjunta, ya que integra una *representación semántica global* de la información del discurso o macroproposiciones mediante la integración de la información explícita del discurso y la activación y aplicación de los conocimientos previos. Este es un nivel de representación mental con coherencia global (Kintsch, 1985).

Las *macroproposiciones* de un texto o discurso constituyen la *síntesis del contenido de una porción de texto en una sola idea, en una proposición*. Estas se obtienen mediante la aplicación de una serie de estrategias u operaciones cognoscitivas que reducen la información a lo esencial. van Dijk (1980) propone que para la construcción de la macroestructura, el sistema cognitivo del lector u oyente, debe poner en operación diversos operadores semánticos o reglas de proyección semántica a las cuales denomina *macrorreglas*.

Las macrorreglas son tres: selección/supresión, generalización y construcción. (Sánchez, 1993). La supresión consiste en la eliminación de las proposiciones o la información accidental, relevante o redundante, que no son necesarias para interpretar el texto. Su aplicación demanda suprimir los detalles, las repeticiones y toda la información que resulte innecesaria para la construcción de la estructura global del significado del texto (la macroestructura).

La generalización es la agrupación de varias categorías en una de carácter más general (supraordenada). Esto mismo puede lograrse al combinar o integrar varias categorías agrupadoras.

La construcción es una macrorregla que permite elaborar una proposición mediante la síntesis del contenido. Esta regla permite reemplazar una secuencia de proposiciones por una proposición simple que contiene el sentido total de la secuencia. Las macrorreglas pueden utilizarse para generar macroposiciones relacionadas con los tres tipos de conocimiento: declarativo, procedimental o valoral/actitudinal.

A la postura anteriormente descrita de comprensión del discurso, “tan centrada en el texto” se han opuesto diversos autores (e.g. Chaika, 1990), quienes argumentan que la textualidad no es una propiedad que pueda ser interpretada sólo por referencia a la existencia de relaciones gramaticales dentro de un texto. *La textualidad requiere también la referencia a las condiciones semánticas o pragmáticas (por ejemplo, conceptuales) que hacen que las distintas partes del discurso sean mutuamente relevantes en el marco de un contexto comunicativo, intencional y cooperativo.* Por lo tanto la textualidad requiere, como lo mencionan Belinchón, Riviére e Igoa (1992), el recurso a un plano de descripción más abstracto y menos lingüístico que el de la cohesión, al cual se le ha denominado *plano de la coherencia*.

La coherencia puede identificarse, en primer lugar, con la existencia de ciertas relaciones locales entre las proposiciones individuales constituyentes de un discurso (microestructura del texto) y en segundo lugar con principios y categorías más abstractos que permiten dar cuenta tanto de la *coherencia global* de los discursos (macroestructura) así como de la capacidad de los hablantes para generarlos.

Para realizar el análisis de los textos o discursos a nivel micro, se ha recurrido a una serie de nociones, dentro de las que destaca la noción de *tópico o tema general del discurso*. *Los tópicos han sido interpretados como unidades semánticas relativamente abstractas que se infieren del hecho de que distintos enunciados del discurso comparten referentes similares, es decir, dicen algo acerca de unos mismos objetos, entidades o actividades* (van Dijk, *op. cit.* 2000a). Dentro del aspecto de coherencia global también se suele utilizar la explicación clásica de Kintsch y van Dijk (*op. cit.* 1978) del “sobreapilamiento de argumentos”. De acuerdo con estos autores, *los tópicos o macroposiciones de los discursos son unidades equivalentes a los resúmenes de la*

*macroestructura semántica de los textos, que se derivan inferencialmente, de la intención o acto de habla global.*

De acuerdo con Belinchón et al. (op. cit.), la producción de un discurso coherente se interpretaría como un proceso que exige del hablante las siguientes operaciones: 1) la definición de un acto de habla global (por. ej. la definición del contenido pragmático del discurso, 2) la elaboración de la macroproposición (contenidos semánticos generales) que se establece a partir de lo que el hablante conoce, quiere, recuerda e interpreta como relevante en un contexto dado y 3) la construcción, a partir de esta macroproposición, de una jerarquía de tópicos más específicos que eventualmente constituirán los insumos de la planificación de unidades menores, tales como los párrafos o las unidades individuales. *La construcción de las macroproposiciones implica la activación de esquemas de la memoria a largo plazo a partir de la información situacional, lo cual opera como una representación-base, a partir de la cual se generan las representaciones temáticas más específicas o subtópicos, las cuales constituyen a su vez, los insumos para la codificación lingüística de los párrafos y/o de las oraciones, mismos que se ordenarían de manera jerárquica en función de su relación con el tópico central.*

En las teorías actuales (e.g., Kintsch, op. cit, 1998), la comprensión y producción del discurso son considerados como procesos cognitivos en los que las representaciones se construyen a varios niveles: a) el de las expresiones del lenguaje natural (estructuras de lenguaje), b) el proposicional (representaciones semánticas del significado) y el c) de las estructuras conceptuales de conocimiento (que son comunicadas a través de las proposiciones discursivas). La estructura de conocimiento conceptual representada por un texto o discurso particular es lo que se ha denominado “modelo de la situación” (van Dijk y Kintsch, 1983). El modelo de la situación construido a partir de las macroproposiciones del discurso es el que interesa analizar en el nivel “micro” propuesto en el presente trabajo.

Kintsch, (op. cit, 1985) ha identificado tres niveles en un texto: la estructura de alto nivel (macroestructura), las ideas principales (macroproposiciones) y las ideas secundarias (microproposiciones).

Meyer (1975) por su parte, ha identificado cinco tipos de macroestructuras: antecedente/consecuente, comparación, agrupación, descripción y respuesta. La estructura *antecedente/consecuente* es aquella que muestra la relación causal entre los tópicos de un texto, es decir, un antecedente con una consecuencia. (Por ejemplo, “cuando hay cambios bruscos de temperatura, se producen dilataciones y contracciones en las rocas lo que hace que se fragmenten en pedazos más pequeños”). La estructura de *comparación* señala las semejanzas y las diferencias entre dos o más tópicos. (Por ejemplo, “los cambios físicos no modifican la composición interna de la materia mientras que los cambios químicos alteran completamente su composición convirtiéndola en otra con propiedades diferentes”).

La estructura de *agrupación* es aquella que evidencia cómo se relacionan las ideas y los eventos y se conforman en un grupo sobre la base de los elementos que tienen en común. (Por ejemplo, “las corrientes marinas no son perceptibles a simple vista, pero pueden ser detectadas por la temperatura, por el color de sus aguas y por sus niveles de salinidad”).

Los textos organizados con una *estructura descriptiva* presentan un tópico y ofrecen más información acerca del tema con atributos, explicaciones o ambientación. (Por ejemplo, “el horizonte A o suelo es la capa superior de un terreno, está formada por partículas orgánicas y minerales, humedad, aire y microorganismos”). La *macroestructura de respuesta* incluye formatos de pregunta/respuesta y de problema/solución. (Por ejemplo, “un problema es que las caries dentales destruyen los tejidos y producen cavidades en los dientes y una solución es tomar medidas preventivas”).

## 2.5 EL PROCESO DE COMPRENSIÓN

Como se mencionó anteriormente la comprensión de un texto o discurso involucra diversos mecanismos lingüísticos y cognitivos que permiten que un lector u oyente puedan entender el sentido (coherencia local) y el significado (coherencia global) de un texto o discurso. En relación con el significado van Dijk y Kintsch (*op. cit.*, 1983) plantean que éste se deriva tanto del texto-base como de la interacción del mismo con el conocimiento anteriormente almacenado por el sujeto en la memoria a largo plazo, lo cual constituye la representación del texto, el modelo mental o modelo de la situación. Cuando se construye este modelo

puede decirse que el sujeto ha comprendido o elaborado un significado aunque no corresponda exactamente al significado del texto base. Este significado o representación no solamente involucra conocimientos sobre un tema determinado, sino también actitudes, afectos y reglas de organización de los tópicos que conforman un discurso dado.

*La macroestructura constituye dentro de la aproximación de los autores antes mencionados, el nivel psicológico de representación del texto o discurso, en tanto que la microestructura representaría el nivel lingüístico. Comprender -para estos autores- significa inferir constantemente ideas que no están en lo escrito o dicho y también significa olvidar lo accesorio y abstraer lo esencial. Por lo tanto -desde la perspectiva de Kintsch y van Dijk,- la comprensión puede ser descrita como un proceso que permite construir la macroestructura del texto o discurso a partir de su microestructura.*

Sin embargo, como destacan Belinchón et al. (op. cit.), la comprensión del discurso no se reduce sólo a detectar las ideas que contiene y establecer la coherencia local entre ellas, a través de los argumentos comunes a ellas, sino que implica construir activamente un significado global que puede identificarse con lo que comúnmente se conoce como el tópico o el tema en una conversación o texto. Los tópicos de un discurso (van Dijk, op. cit., 2000a) -que son diferentes a los tópicos de una oración- constituyen los sentidos globales del discurso y definen la coherencia global o macrocoherencia del discurso. El tópico de la conversación responde a la pregunta ¿de qué se está hablando?. Los tópicos definen la unidad global del discurso y suelen ser lo que mejor se recuerda de un texto.

En su libro más reciente Kintsch (op. cit., 1998) pretende ir más allá de sus contribuciones al descubrimiento de los mecanismos que rigen la comprensión de los textos y discursos, para abordar el proceso de aprendizaje entendido como comprensión. El autor plantea que el pensamiento, la comprensión y la percepción presuponen la existencia de algún tipo de representación.

“Las formas más básicas de representaciones mentales son las representaciones de procedimientos y las representaciones perceptuales que se encuentran íntimamente ligadas con el medio ambiente. Las representaciones de la memoria episódica se encuentran en el siguiente nivel de la jerarquía. Las representaciones intencionales pero no verbales, que incluyen formas de imaginación, constituyen el siguiente nivel de

representación mental. Los dos últimos niveles alcanzan el nivel máximo de independencia del ambiente y son de naturaleza verbal: el nivel verbal narrativo y el nivel verbal abstracto. La jerarquía no implica sin embargo, niveles de complejidad. Existen representaciones perceptuales altamente complejas y representaciones abstractas muy simples. La característica definitoria de la jerarquía es que cambia de representaciones directas del ambiente a otras aún más flexibles que permiten computaciones más y más arbitrarias que no se encuentran sometidas a ninguna restricción.” (p. 16).

Para Kintsch, los diferentes niveles de las estructuras mentales desde lo perceptual a lo abstracto se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y están ordenadas en términos de su aparición tanto filogenética como ontogenéticamente. En la medida en que aparecen nuevas formas de representación mental, las formas antiguas no desaparecen sino que quedan subsumidas dentro de las nuevas. De esta manera, Kintsch visualiza un gradual desenvolvimiento de la capacidad de la mente humana en el que a medida que se avanza de las formas mentales más primitivas (perceptuales) a las más simbólicas y arbitrarias, disminuye el control del ambiente y aumenta el control consciente. La teoría de la comprensión de textos elaborada por Kintsch en colaboración con van Dijk en años anteriores, asume que las representaciones tienen un carácter proposicional y que se encuentran jerarquizadas en la memoria de una forma crecientemente abstracta e independiente del medio ambiente.

Kintsch y van Dijk han propuesto un modelo de construcción-integración (Kintsch, 1988), para dar cuenta de los mecanismos que requiere el proceso de comprensión. Intenta describir de manera explícita cómo se recupera el conocimiento de la memoria y cómo se utiliza en la comprensión de emisiones. Este modelo tiene dos etapas: en la primera, se utilizan las palabras de la emisión como la materia prima, a partir de la cual se construye una representación mental del significado de la emisión. Esta representación mental es una red de proposiciones vinculadas llamadas texto base. En la segunda etapa, se edita la red y se le agregan otros conocimientos almacenados en la memoria, cada proposición es la emisión activa a sus vecinos más cercanos en una red de conocimiento general. Este proceso de difusión de la activación resulta en un texto base que contiene no sólo las proposiciones que fueron emitidas por el hablante, sino también proposiciones recuperadas del almacenamiento de conocimiento que se relacionan con las proposiciones de la emisión. De esta forma después de la segunda etapa de procesamiento, el texto base contiene grupos

de proposiciones relacionadas que combinan la información de la emisión con el conocimiento del mundo y el conocimiento de la lengua almacenados en la memoria.

La teoría de la construcción/integración plantea que la integración del conocimiento involucra armonizar el conocimiento no lingüístico o del mundo real y el conocimiento de la propia lengua con las emisiones concretas en el discurso.

El hablante debe emplear el conocimiento no lingüístico, observar y comprender los sucesos en el mundo y su relevancia para el oyente. Luego debe utilizar este conocimiento y el de su lengua para elegir estructuras lingüísticas particulares que sean informativas para el oyente. Este, por su parte, debe interpretar estas estructuras lingüísticas empleando su propio conocimiento lingüístico y no lingüístico.

### *El papel de las inferencias*

Ahora bien, para comprender un discurso, además de las micro y macroproposiciones se requiere de la generación de inferencias ya que en muchas ocasiones el texto base contiene lagunas u omisiones importantes, imprecisiones o incluso errores y por tanto el sujeto debe realizar inferencias para lograr re-construir la coherencia local y global del texto. En términos generales puede decirse que a mayor complejidad o falta de coherencia local y global de un texto, es más probable que se generen inferencias por parte del sujeto que se enfrenta a la lectura de un texto o participa en una estructura discursiva.

Graesser y Kreuz (1993) desarrollaron una propuesta construccionista que describe los diversos tipos de inferencias que se generan durante la comprensión (en línea) de un discurso interconectado tal como el que aparece en un texto. En la propuesta de estos autores se plantea que un mecanismo que resulta fundamental para la comprensión de textos es la generación de inferencias, el cual ha sido reconocido como un proceso clave que contribuye a que el lector derive significados del texto. De acuerdo con Singer (1994), las inferencias representan los aspectos codificados o implícitos del significado de un texto o discurso.

Graesser y Kreuz (*op. cit.*) distinguen dos tipos de inferencias: a) en línea (durante la comprensión) y b) fuera de línea (después de la comprensión, durante una tarea

posterior). Las inferencias denominadas de "conocimientos base" son inferencias generadas en línea a través de la activación de estructuras de conocimiento (esquemas, scripts, etc.). Estas inferencias se activan a través de procesos de reconocimiento de patrones mediante palabras con contenido, combinaciones de palabras y segmentos de interpretación de textos. Los autores reconocen once tipos de inferencias de conocimiento-base: referenciales, causa- antecedente, causa-consecuente, instrumento, categoría nominal, meta superordinada, meta/acción subordinada, de estado, temática, de emoción del lector y de intención del autor. De acuerdo con Graesser y Kreuz, las inferencias referenciales han recibido la atención más sobresaliente, mientras que las inferencias acerca de la intención del autor han recibido una atención mínima dentro de la literatura.

Graesser y Nakamura (1982) al describir la hipótesis de la reconstrucción inferencial plantean que la memoria del significado de un texto tiene un carácter básicamente reconstructivo. De acuerdo con esta hipótesis, cuando recordamos textos o unidades de discurso, inferimos muchas ideas que no estaban explícitas en éstos, pero que son coherentes con el resto de su contenido. En consonancia con estos planteamientos, las inferencias más probables en relación con un texto o discurso determinado, serán las más importantes y el sistema cognitivo tenderá a incorporar esas ideas principales a su propia estructura de memoria permanente, haciéndolas parte de ella. Esta hipótesis sugiere que las personas que comprenden un texto o discurso hacen algo más que codificar proposicionalmente las ideas que contiene, esto es, también les asignan un peso y las organizan, las convierten en una estructura conceptual jerarquizada en la que no todo tiene el mismo valor.

## 2.6 LA METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS SOBRE EL DISCURSO

### *Los Primeros Estudios*

Una de las primeras aproximaciones al estudio del discurso en el aula es la de la "observación sistemática", de acuerdo con la cual, es posible caracterizar las interacciones discursivas y no discursivas profesor-alumnos al interior del aula escolar, a través de una serie de categorías verbales de la actividad del maestro. La más conocida de estas caracterizaciones es la elaborada por Flanders (1970). En ésta se utiliza como punto de partida para el análisis (Mercer, op. cit.), una serie de categorías discretas para el habla y la

conducta no-verbal de los maestros principalmente, aunque algunas veces también se registra a los alumnos. Estas categorías se derivan de un modelo pragmático del proceso de enseñanza y aprendizaje. Las categorías que los investigadores registraban eran aquellas indicativas de una buena o mala enseñanza. Entre las categorías consideradas por Flanders se encuentran: Hacer preguntas, dar la lección, dar instrucciones, alabar, animar, criticar y justificar la autoridad. De acuerdo con Mercer, un aspecto positivo de este método es que permite procesar con bastante facilidad una serie de datos tomados de diferentes clases para de ahí derivar una visión global de la práctica que prevalece en esa clase en particular. El eje central del análisis es la interacción verbal, considerándose que lo que el maestro hace y dice es lo que determina el curso de los acontecimientos dentro del aula.

El enfoque de la observación sistemática se ubica dentro de la línea de investigación de proceso-producto (Dunkin y Biddle, 1974, cit. por Cazden, *op cit.*), donde se plantea que las diferencias observadas en la actuación de los profesores, en relación con la manera de organizar la instrucción, los métodos y materiales de apoyo y las formas de interacción con los alumnos tienen efectos diferenciales sobre el aprendizaje de los alumnos. Shulman (1989) describe las características de las escalas de observación utilizadas dentro de esta aproximación, señalando que normalmente se utilizan categorías de observación de “baja inferencia”, a partir de las cuales se describen los hechos observables, sin mediar juicios o valoraciones de la calidad de las actividades observadas.

La aproximación de la observación sistemática ha recibido diversas críticas, entre ellas la más importante es que no se aborda el estudio de las interacciones comunicativas dentro de la clase como un aspecto dinámico, sino que se reduce a categorías de actos verbales discretos. El tomar en consideración las características del contexto para darle sentido y continuidad a los datos recogidos, es algo que tampoco se aborda dentro de esta aproximación, por lo cual la mayor parte de los investigadores actuales sobre el discurso, lo consideran muy limitado. Asimismo los modelos pedagógicos derivados de esta aproximación solamente incorporan aspectos estructurales y organizacionales de la interacción en clase, no haciendo explícitos los supuestos subyacentes a la relación del habla con los procesos de construcción del conocimiento (Mercer, *op cit.*, 1996).

Por ser de particular interés para el desarrollo de la presente propuesta de investigación, se revisan los planteamientos metodológicos del análisis del discurso en el ámbito de las ciencias naturales que se consideran más influyentes: los métodos etnográficos (Hymes, 1972, 1980, Duranti y Goodwin, 1992, Duranti, *op. cit.*), los de la sociolingüística (Hudson, 1996, Gumperz, 1992, 1999), los de la semiótica social (Lemke, 1988, 1990), y los de la psicolingüística.

Aunque ya se habían mencionado algunas de las características de estos métodos en el capítulo anterior, vale la pena hacer un análisis más detallado de las propuestas de indagación y análisis utilizadas dentro de este enfoque.

### **Los Métodos Etnográficos**

De acuerdo con Duranti (*op. cit.*), la etnografía es una de las formas principales de indagación dentro de la investigación antropológica aunque no existen visiones unificadas al respecto de ella. Las técnicas utilizadas dentro de la investigación etnográfica, permiten conectar las formas lingüísticas con las prácticas culturales a través de la descripción escrita de la organización y las actividades sociales, los recursos simbólicos y materiales, así como las prácticas interpretativas de un grupo particular de personas.

Para realizar la descripción de los aspectos mencionados anteriormente, se requiere la participación directa y prolongada dentro de la vida social de una comunidad a través de la puesta en operación de dos estrategias aparentemente contradictorias: a) el distanciamiento de las reacciones inmediatas y culturalmente prejuiciadas para alcanzar un cierto grado de "objetividad" y b) la identificación o empatía con los miembros del grupo para proporcionar un punto de vista interpretativo desde el interior del mismo.

Dentro de la perspectiva etnográfica las propuestas de Hymes (1972) sobre la etnografía del habla han sido especialmente relevantes para la construcción de una metodología del análisis del discurso. En la propuesta de Hymes se distinguen una serie de categorías relevantes para el análisis de las interacciones discursivas: 1) las formas de hablar (patrones típicos), 2) fluidez del hablante (diferencias en habilidad), 3) comunidad de hablantes (organización de las formas lingüísticas dentro de una organización social), 4)

situación (actividades reconocibles), 5) evento de habla (acto de habla, conversación, broma, etc.).

Asimismo, Hymes distingue ocho componentes del habla que funcionan como categorías o unidades de análisis del discurso entre los participantes, a saber: 1) escenario, 2) participantes, 3) fines, 4) claves, 5) instrumentación, 6) normas, 7) secuencias y 8) géneros discursivos.

Hymes (1980) plantea que la etnografía prioriza la realización de estudios comparados y debe conducir tanto a la formulación de hipótesis como a la generalización de resultados. Los procesos de formulación de hipótesis están siempre abiertos y sujetos a la autocorrección durante el desarrollo de la investigación. La etnografía desde la perspectiva de Hymes es esencialmente un enfoque controlado por el participante pero sería un error considerarlo como meramente inductivo, por lo cual el autor recomienda que para que el etnógrafo pueda obtener buenos resultados, deberá estar bien preparado sobre la materia, el tópico o la situación que va a estudiar.

En un intento por caracterizar el conocimiento etnográfico, Rockwell (1994) plantea la necesidad de contar con bases teórico-conceptuales desde las cuales aproximarse al objeto de estudio, al mismo tiempo que estar abiertos para que a través de la experiencia etnográfica, podamos transformarnos a nosotros mismos, "...es decir, transformar nuestras concepciones acerca de otros mundos para producir conocimiento. Esto se logra al establecer un diálogo con los sujetos que habitan esos mundos, y que emplean estrategias propias para intentar transformar o conservar su entorno social y cultural" (p.70).

Por su parte Paradise (1994) al debatir respecto de si la etnografía es una técnica o una perspectiva epistemológica, plantea siguiendo a LeVine, que la tarea del etnógrafo consiste esencialmente en el descubrimiento de las formas particulares de acción simbólica en las que residen los significados compartidos. Estos significados proporcionan sentido a las vidas de los miembros de una sociedad particular. La autora señala que de acuerdo con la perspectiva de LeVine, la etnografía implica una perspectiva epistemológica dentro de la antropología que es pertinente para la investigación sociocultural y como tal no puede ser reducida a un conjunto de técnicas o procedimientos de investigación.

Candela (1996), desde una perspectiva que combina la etnografía con el análisis del discurso, señala que la interpretación de los intercambios discursivos que ocurren dentro del aula, requiere de un conocimiento del contexto que va más allá del habla local y de sus referentes temporales o secuenciales. Las descripciones etnográficas proporcionan información sobre los conocimientos culturales, los antecedentes y los marcos de referencia dentro de los cuales ocurre la acción discursiva. Dentro de esta perspectiva interesa incorporar el análisis de otros contextos más allá de la interacción profesor-alumnos, como son: el conocimiento de las prácticas docentes tradicionales, la organización de la institución escolar mexicana y las características particulares de la escuela estudiada, entre otros.

Candela (*op. cit.*) al referirse a la contribución de los estudios etnográficos, argumenta que el abordaje de este tipo de investigación al análisis del discurso, amplía el estudio de las acciones sociales. La autora señala que la interpretación de los intercambios discursivos que ocurren dentro del aula, requieren de un conocimiento del contexto que va más allá del habla local y de sus referentes temporales o secuenciales. Las descripciones etnográficas proporcionan información sobre los conocimientos culturales, los antecedentes y los marcos de referencia dentro de los cuales ocurre la acción discursiva. Dentro de esta perspectiva interesa incorporar el análisis de otros contextos más allá de la interacción profesor-alumnos, como son: el conocimiento de las prácticas docentes tradicionales, la organización de la institución escolar mexicana y las características particulares de la escuela estudiada, entre otros.

Los estudios etnográficos han influido de una forma notable la metodología del análisis del discurso. Es a partir de sus contribuciones que se plantea la necesidad de hacer transcripciones completas del habla en clase y retomar posteriormente trozos completos del discurso para ilustrar las categorías de análisis seleccionadas por el investigador. Estas categorías son elaboradas tanto a partir del marco teórico que interesa al investigador, como de la búsqueda de sentido de los datos para los actores del proceso "...en un ir y venir entre referentes teóricos y lecturas sucesivas de las transcripciones..." (Candela, *op. cit.*, 1996, p. 101). Este procedimiento, que se ha generalizado ampliamente entre los investigadores adeptos a la metodología cualitativa, ha suscitado preocupaciones al interior de la

comunidad psicológica, ya que como lo plantea Mercer (*op. cit.*, 1996), el carácter intuitivo de los procedimientos de análisis utilizados por los etnógrafos hace que el proceso de traducción de las observaciones a las conclusiones sea difícil de explicitar, y por lo tanto de retomar en estudios posteriores.

A pesar de estas limitaciones, la etnografía constituye un recurso metodológico importante que permite contar con relatos “vivididos” del acontecer del aula en los que no se separa el discurso de su contexto ni se analizan por separado la interacción de profesores y alumnos. Esto permite contar con una visión holística de los procesos de interacción y discurso.

Los métodos etnográficos enfatizan la necesidad de producir conocimiento que se origine de la participación y la observación, de ahí el término utilizado por Erikson (1990) “investigación observacional participativa interpretativa” que se ha utilizado para designar la metodología fundamental de corte etnográfico.

En relación con la necesidad establecida en las investigaciones etnográficas, de realizar observaciones prolongadas en los escenarios estudiados, en los escenarios escolares en el caso de la etnografía de la educación, Spindler y Spindler (1992) plantean que mientras que la observación constituye la esencia de la etnografía, esto no significa que se requiera realizar una observación participante, ya que en las aulas si el observador difícilmente puede adoptar el rol del maestro, es casi imposible que adopte el rol de los alumnos. Los autores plantean la necesidad de que las observaciones realizadas se ubiquen en un contexto, tanto dentro de los escenarios en los que se observa la conducta, como en escenarios más amplios que sean considerados relevantes.

En concordancia con este planteamiento, la etnografía propone una valoración cuidadosa del contexto (Dobbert y Kurth-Schai, 1992) insistiendo en que es imposible separar los datos de la historia dentro de la cual fueron obtenidos. Esto plantea una problemática importante para el investigador etnográfico en el sentido de mantener un balance entre lo dado (aprendido anteriormente) y lo nuevo (construido localmente).

Wiersma (1995) plantea que el tipo de diseños característicos de los estudios cualitativos dentro de los cuales se encuentra la etnografía, utilizan métodos más flexibles que los que se utilizan en los diseños de investigación dentro de la investigación cuantitativa. Esto, señala el autor, no tiene nada que ver con si los diseños son buenos o malos, o si hay unos mejores que otros. Los diseños de investigación difieren entre sí en función del contexto, propósito y naturaleza de la investigación. Dentro de la tradición conocida como etnografía holística descrita por Wiersma se busca describir y analizar todas o algunas partes de una cultura o comunidad, describiendo las creencias y prácticas del grupo estudiado y mostrando cómo las diversas partes contribuyen a la cultura considerada como un todo unificado y consistente.

Erikson (1992) plantea que en el caso de la investigación educativa, uno de los principales propósitos de la etnografía es el de revelar lo que hay dentro de las “cajas negras” de la vida ordinaria en los escenarios educativos, al identificar y documentar los procesos que intervienen en la producción de los resultados educativos. Estos procesos señala el autor, involucran a las rutinas de acciones y la elaboración de sentido por parte de los participantes. Para estudiar estos procesos Erikson propone aplicar el microanálisis etnográfico, mediante el cual es posible lograr un acercamiento estrecho al análisis de las rutinas de interacción de los participantes en un escenario educativo y a la construcción de sentidos que realizan de manera conjunta como producto de esa interacción. Así propone analizar los encuentros (rutinas de interacción), las conversaciones, las acciones comunicativas como prácticas discursivas.

### *Los Análisis Sociolingüísticos*

Los enfoques sociolingüistas al análisis del discurso (e.g. Stubbs, 1980;) han hecho notar el paralelismo entre el lenguaje oral y escrito, mencionando que el texto impreso es esencialmente una realización del mismo sistema lingüístico que la palabra hablada. De ahí la incorporación del concepto de intertextualidad utilizado por los teóricos de la perspectiva sociolingüista, para referirse a los vínculos o similitudes entre diversos tipos de textos, ya sean hablados o escritos.

Los estudios sobre el uso del lenguaje de tipo sociolingüístico (que estudian el discurso situado) han establecido que el discurso conversacional juega un papel central en

la facilitación de la actividad cooperativa y el aprendizaje dentro de contextos naturales de aprendizaje e instrucción. La investigación ha demostrado que además de las funciones sociales de proporcionar un medio para la interacción, la comunicación y la cooperación, el discurso conversacional también funciona como un medio a través del cual los estudiantes adquieren el conocimiento y aprenden a representar, comunicar y utilizar su conocimiento apropiadamente en situaciones de construcción conjunta de significados (Lemke, op cit, 1990). De esta manera, las situaciones instruccionales y el lenguaje que se utiliza dentro de ellas proporcionan un apoyo tanto social como cognoscitivo para la construcción de conocimientos y el desarrollo de procesos cognoscitivos por parte del estudiante.

Otra de las herramientas utilizadas por los sociolingüistas para analizar la estructura de la conversación son las claves de contextualización. Estas son utilizadas por los hablantes para señalar a los escuchas lo que el hablante está considerando como contexto para que el que escucha construya ese mismo contexto en su mente (Gumperz, 1982a, b). Las claves de contextualización le informan al oyente lo que el hablante piensa sobre su persona, así como por qué clase de persona se toma el que habla, y la forma en que el que habla ve al mundo. De acuerdo con Gumperz (1999) el contexto no es algo que ya está dado en la interacción, sino es algo que se pone a disposición de los hablantes en el curso de la interacción, y su construcción depende de prácticas de inferencia acordes a ciertas convenciones que los hablantes pueden o no compartir...

De acuerdo con Belinchón et al. (1992), "...el conocimiento del contexto forma parte del conocimiento común en el que se sustentan los discursos cooperativos y que, por tanto, constituye un componente representacional necesario de los actos de habla." (p. 648). Por lo tanto, para estos autores, la noción de contexto debería englobar el conjunto de elementos que influyen de forma sistemática sobre la actividad lingüística. Esto implicaría considerar tres tipos de elementos como constituyentes del contexto del discurso: a) el conocimiento social de la situación, b) el texto en sí mismo (con-texto en un sentido literal), y c) los elementos paralingüísticos y extralingüísticos que acompañan a los textos. Por ejemplo ciertas propiedades del contexto físico en que se desarrolla el discurso y los gestos o ademanes que se utilizan en las interacciones cara a cara durante el discurso. Un análisis del contexto físico implica necesariamente recurrir a las expresiones deícticas, de persona,

de lugar o de tiempo que permiten vincular los aspectos físicos y temporales del entorno con el discurso y con la información que sobre el contexto tienen hablante y oyente.

De acuerdo con Wells las distinciones de significado que se expresan de manera verbal, son más difíciles de captar e identificar. De esta manera, al faltar los medios para representarlas o referirse a ellas, los participantes rara vez las utilizan para intentar resolver desacuerdos respecto a lo que “se dijo” o cual era su “significado”. Por la misma razón, rara vez se reconoce su contribución al significado que se co-construye en la interacción cara a cara.

Lo anterior no quiere decir, tal como la plantea Wells, que las dimensiones de significado que operan fueran del ámbito, por así decirlo “consciente”, tales como la dirección de la mirada, el movimiento afirmativo o negativo con la cabeza, la sonrisa y la expresión facial, no puedan ser interpretadas de forma convencionalmente aceptadas. Por ejemplo, esquivar la mirada cuando se plantea una pregunta a un grupo, normalmente se considera como desconocimiento de la respuesta, aunque también puede interpretarse como timidez o no disposición a participar.

En el contexto del aula, no cabe duda que las dimensiones no verbales de la interacción, están jugando un papel determinante en el curso que ésta sigue y en los significados que co-construyen los participantes. Piénsese por ejemplo en la enorme influencia que tienen las expresiones faciales del profesor en relación con la invitación o inhibición de la participación de los alumnos. Asimismo, la cercanía física del maestro hacia algunos de los participantes puede hacerlos sentirse más seguros, apoyados y esto trae como consecuencia una mayor motivación de los mismos hacia por ejemplo, temas particulares de la materia o actividades específicas dentro de la misma.

Otro aspecto del discurso denominado prosodia, que tiene que ver con la entonación, el énfasis, el alargamiento de ciertas sílabas, la velocidad de emisión de las palabras, las pausas, los titubeos, que forman parte de lo que se ha denominado la organización rítmica del texto (Brazil, Coulthard y Johnes, 1980; Tannen, 1989), es crucial en la determinación de la forma en que los hablantes expresan sus puntos de vista, sus actitudes, y el sentido profundo o superficial que le quieran dar al discurso.

Las propuestas metodológicas de las perspectivas etnográfica y sociolingüista sin duda han hecho contribuciones relevantes al análisis de la interacción profesor-estudiantes dentro del aula. Sin embargo, su rechazo a incorporar categorías pre-existentes en los análisis de las conversaciones contribuye a crear como lo plantea Slembrouck (*op. cit.*) una “incertidumbre metodológica” en vista de que las categorías tienen que ser construidas por cada investigador, para cada escenario particular y deben ser consideradas como válidas ya que emergen del análisis de datos interactivos.

Una alternativa a esta “incertidumbre”, es utilizar las categorías desarrolladas por otros investigadores para darles validez y avanzar en la consolidación de una propuesta metodológica. Esta alternativa parece más prometedora en virtud de que las categorías conceptuales han surgido de investigaciones en las que se han realizado descripciones amplias y sustentadas en análisis de situaciones empíricas de interacciones comunicativas. En consonancia con este argumento, en el presente trabajo de investigación se retomaron categorías previamente desarrolladas por investigadores en el contexto de las aproximaciones de la semiótica social, la psicolingüística y la cognición situada. Esta última se describe con detalle en el siguiente capítulo en vista de que constituye uno de los pilares más importantes de la presente propuesta metodológica.

### *Las Aportaciones de la Semiótica Social*

De acuerdo con Coll y Onrubia (1996), la naturaleza semiótica del discurso (su posibilidad de expresar o transmitir significados) confiere a éste un enorme potencial como instrumento de análisis de la construcción de significados compartidos en el aula. El hecho de que el discurso se inserta en la actividad de profesores y alumnos dentro del aula ayuda a definirla y redefinirla en el transcurso de la interacción al interior del aula. Por lo tanto, el discurso se concibe como actividad discursiva ya que constituye un elemento central de las actividades de enseñanza-aprendizaje, en vista de su doble función: representativa y comunicativa. Los autores plantean que:

Esta doble función posibilita que las personas podamos, a través del lenguaje, hacer públicas, contrastar, negociar y eventualmente modificar nuestras representaciones de la realidad en el transcurso de las relaciones que mantenemos con otras personas, lo cual convierte al lenguaje en herramienta esencial para la construcción del conocimiento. ....el profesor

ayuda de manera sistemática y planificada a otros- los alumnos- a elaborar una serie de conocimientos relativos a determinadas parcelas de la realidad física y social, involucrándose para ello en un proceso de construcción de sistemas de *significados progresivamente compartidos*<sup>2</sup> cada vez más ricos, complejos y adecuados sobre la realidad en cuestión; un proceso, por lo demás, en el que el lenguaje -o mejor, la actividad discursiva- deviene uno de los instrumentos más poderosos de ayuda para la construcción conjunta. De ahí que el análisis del discurso -del lenguaje en acción- sea en esta perspectiva teórica una vía obligada en el intento de avanzar hacia una mejor comprensión de cómo los profesores consiguen -cuando lo consiguen- ejercer sobre sus alumnos una influencia educativa eficaz.

Lemke (1990) se apoya asimismo en el marco de referencia de la semiótica social para estudiar la forma en que construimos significados. El autor hace énfasis en la suposición básica de la semiótica social en la que se afirma que los significados son elaborados. Para esta aproximación:

<<...Una palabra, un diagrama o un gesto *no tienen significado*. Un significado tiene que ser *elaborado* o *construido* por alguien, de acuerdo con una serie de convenciones para crear sentido en esas palabras, diagramas o gestos. ...Las discrepancias más importantes son las que se refieren a las convenciones sobre cómo un significado es elaborado en un contexto particular. La gente de distintas comunidades, incluyendo a los diferentes grupos dentro de una gran comunidad, tiende a tener diferentes maneras de elaborar significados. Sólo podemos crear sentido en tanto que compartamos las mismas maneras de elaborar significados. Para hacer esto es menester que pertenezcamos a la misma comunidad o a una similar. De hecho, puede afirmarse que el grado en que compartimos significados nos hace ser miembros de un mismo grupo social, o al menos parcialmente. >> (pp. 198-199).

Lemke (1998) plantea que el uso del lenguaje genera tres tipos interdependientes de significado social y cultural a los cuales denomina: temático, de orientación y de organización. El primero define entidades, las clasifica, les adscribe atributos, las cuenta.

El segundo tipo de significado también denominado actitudinal, construye nuestro punto de vista social, evaluativo afectivo hacia el contenido temático del discurso. Incluye el lenguaje de la formalidad/intimidad, relaciones de poder y status, actos de habla tales como prometer/amenazar, bromear, insultar, pedir/demandar, ofrecer, etc.

---

<sup>2</sup> Las cursivas han sido agregadas.

El significado organizacional no siempre es percibido en nuestra cultura y sin embargo es el que permite que los otros dos se den. Incluye las formas en que el lenguaje crea el todo y las partes, el que nos dice qué palabras van con cuáles otras, y en general cómo se construye un texto coherente.

Tanto Lemke como Coll y su grupo de colaboradores coinciden en que para analizar las prácticas semióticas de una comunidad, es menester situar esas acciones dentro de patrones sociales más amplios. Esta afirmación, trasladada al contexto del salón de clases, implicaría que el análisis de las interacciones discursivas y no discursivas, tomara en consideración, tanto la secuencia didáctica o tema de que se trató, la materia objeto de estudio, el plan de estudios y las formas de funcionamiento de la institución donde se desarrolla la secuencia de enseñanza-aprendizaje tanto como las estructuras de actividad en que se insertan las acciones de los participantes (e. g. el trabajo de laboratorio, la cátedra del maestro, el trabajo individual y en pequeños grupos) Lemke incluso va más allá en su planteamiento y señala que para entender las prácticas semióticas de una comunidad determinada, se requiere desarrollar una *macrosociología* o teoría amplia de la sociedad que analice las formas semióticas predominantes en esa sociedad, para poder entender por qué se dan ciertas prácticas a nivel *microsociológico* como es el ámbito del salón de clases (e. g., Lemke, 1995).

### *Las Propuestas Psicolingüísticas para el Análisis del Discurso*

Frederiksen (1975), desde la perspectiva psicolingüística plantea que los modelos teóricos de la investigación cognitiva sobre representación y procesamiento del lenguaje natural que aparece en los textos, son aplicables al problema del modelamiento de los procesos cognitivos que están involucrados en el aprendizaje mediante el discurso conversacional que está presente en situaciones instruccionales. Los modelos teóricos existentes son aplicables tanto a la comprensión como a la producción del discurso y estos dos procesos son considerados como íntimamente relacionados.

Frederiksen (*op. cit.*) y Frederiksen y Donin (1996) han diseñado un sistema de análisis proposicional del conocimiento adquirido a través del discurso escrito, que a últimas fechas se ha extendido también al discurso conversacional. De acuerdo con Frederiksen (*op. cit.*) el proceso de comunicación tiene que empezar con: 1) una

descripción de la estructura de conocimiento de la cual se deriva un texto, así como con 2) una descripción del contenido semántico de la comprensión del texto por parte del lector o receptor del discurso. Este autor describe la comprensión (o construcción de significados) como el proceso por medio del cual un receptor o un lector intentan inferir la estructura de conocimiento del que habla o escribe, utilizando: 3) el mensaje lingüístico disponible, así como 4) la información contextual y su almacén de conocimiento en forma de estructuras de datos, a partir de las cuales se realizan las inferencias. Los procesos de producción lingüística generan los textos a partir de las estructuras semánticas, así como los procesos de comprensión generan estructuras semánticas a partir de las producciones lingüísticas. El autor señala que un prerequisite esencial para entender cualquiera de los dos procesos es una habilidad para especificar las estructuras semánticas a partir de las cuales se generan los textos, como estructuras subyacentes, tanto como representaciones del conocimiento adquirido a partir del texto.

Kintsch (*op. cit.*) señala que las proposiciones que contienen argumentos repetidos están subordinadas a aquella proposición en la que originalmente se presentó el argumento. La aplicación mecánica de este principio, señalan Belinchón et al. (*op. cit.*) puede conducir a errores, si es que el término "originalmente" es entendido en un sentido temporal. Por lo tanto, para poder definir una jerarquía, es necesario primeramente y de forma intuitiva una proposición supraordinada, para luego construir el texto base subsumiendo dentro de la primera proposición todas las que comparten un argumento y a éstas últimas las que comparten algún argumento con ellas, pero no con la primera, y así sucesivamente. En este punto de la discusión cabría preguntarse ¿cuál es la relación entre estas estructuras discursivas y los procesos psicológicos que interesa estudiar en los procesos de enseñanza-aprendizaje? Una primera aproximación a esta pregunta se vincula con los procesos de memoria a corto y largo plazo, así como con el proceso de comprensión del discurso. De acuerdo con van Dijk y Kintsch (1983), es posible predecir el recuerdo del contenido del texto o discurso (especialmente en el caso de textos breves) apoyándose en la construcción de la jerarquía del texto base. Así, la *construcción de una jerarquía de proposiciones* representa de una mejor manera la microestructura del texto que una simple lista de proposiciones tomadas del mismo. Esto permite llevar a cabo importantes predicciones psicológicas, tomando como base la hipótesis de que las proposiciones del texto base

tendrán tanto más influencia en la comprensión y el recuerdo entre más alto sea el nivel que ocupan en la jerarquía proposicional de niveles. La macroestructura puede entenderse como la organización del significado que representa los aspectos esenciales de un texto a través de unidades denominadas macroproposiciones. De acuerdo con esto, lo que los sujetos tienden a recordar en relación con un texto o discurso, es la macroestructura y no la microestructura de éstos. De acuerdo con lo planteado por estos autores, es más fácil recordar lo esencial o el centro del texto o discurso y no sus componentes periféricos.

McKoon (1977), de acuerdo con la hipótesis de la accesibilidad representacional, establece que las ideas superiores o supraordinadas de un texto, se recuerdan mejor porque sus representaciones mentales ocupan un lugar prominente en la memoria (donde las proposiciones se encuentran también jerarquizadas) y son más fácilmente accesadas ya que están mejor integradas en el conjunto de estructuras que forman la memoria (que fue necesario emplear para poder entender el texto).

García Madruga y Martín Cordero (1987) propusieron un método para estudiar la interdependencia entre comprensión y memoria del discurso escrito, que resulta de gran utilidad para analizar el discurso oral como el que es objeto de estudio en la presente tesis. Los elementos esenciales de este método son: 1) las unidades de análisis del discurso denominadas ideas principales o proposiciones, y 2) el análisis de los marcos significativos en los que se organizan las proposiciones, denominados escenarios.

Las ideas principales también denominadas ideas-unidad aunque son unidades de análisis más amplias que las proposiciones derivadas del análisis de Kintsch (1974, Kintsch y van Dijk, 1978 y van Dijk y Kintsch, 1983), aunque no dejan de ser proposiciones y se orientan a la macroestructura del discurso o a las ideas fundamentales que relacionan a todas las proposiciones.

Las ideas principales se encuentran dentro de los marcos o escenarios que organizan proposicionalmente el discurso. Estos escenarios (tomados de la teoría de Sanford y Garrod, 1981) aluden a las representaciones de objetos, lugares o situaciones, que pueden estar o no de manera explícita en el discurso; sin embargo, orientan la comprensión de su significado (García Madruga et al., *op. cit.*).

La metodología propuesta por García Madruga y Martín Cordero (*op. cit.*) para desarrollar el análisis estructural del discurso propone los siguientes pasos:

1. Identificar las ideas principales en el discurso.
2. Descomponer el texto en ideas-unidad. Una idea-unidad puede corresponder a una frase o más, lo importante es que cada idea-unidad represente una idea importante, una acción o estado de cosas expresada de una forma completa en el discurso (según el análisis de Mayer, 1985).
3. La conceptualización de la idea-unidad debe ser desarrollada y especificada por los investigadores en cada análisis estructural y en la medida de lo posible llegar a un acuerdo interjueces para disminuir grados de variabilidad para realizarlo.
4. Establecer los escenarios, es decir, delimitar los marcos significativos en los que dichas ideas-unidad cobran su sentido pleno, con el fin de que la estructura posea significado dentro del discurso. De esta forma la agrupación de varias ideas-unidad guarda una estrecha y directa relación que permite identificar tópicos de orden superior y/o inferior con autonomía semántica.
5. Analizar semánticamente las relaciones de las ideas-unidad de cada escenario dentro del marco o esquema general del discurso que conforman la macroestructura del discurso.

Las contribuciones de diversos autores dentro de la tradición psicolingüística permiten destacar una serie de aspectos relacionados con la construcción de significados a través del discurso. De acuerdo con los autores revisados, para comprender los mecanismos involucrados en la comprensión de textos o discursos es necesario contemplar: a) la estructura del discurso, que puede ser analizada mediante recursos lingüísticos, y b) los mecanismos mediante los cuales los participantes adquieren los significados o sentidos, los cuales se abordan principalmente analizando los procesos involucrados en el procesamiento de la micro y macroestructura del discurso, especialmente los procesos de elaboración de inferencias. Estos aspectos se han retomado en el diseño de la propuesta para el tercer nivel

de análisis que se describe dentro de la metodología de análisis del discurso propuesta en el capítulo cuatro.



### CAPÍTULO 3:

## LAS CONTRIBUCIONES DE LA PERSPECTIVA DE LA COGNICIÓN SITUADA AL ANÁLISIS DEL DISCURSO Y LA INTERACCIÓN EN EL AULA

Con miras a mejorar la comprensión de los procesos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y diseñar prácticas instruccionales más eficientes, en los últimos tiempos se ha desarrollado una aceptación de la perspectiva constructivista-social del aprendizaje la cual enfatiza las variables contextuales y sociales que apoyan la cognición compartida y la construcción del conocimiento en situaciones naturales (Resnick, Levine y Teasley, 1991).

Esta perspectiva sobre el aprendizaje que ha sido denominada “cognición situada” ha conducido a diversos investigadores a proponer un modelo del aprendizaje considerando al estudiante como un aprendiz cognoscitivo (Collins, Brown y Newman, 1989; Brown et al. 1989; Kirshner, y Whitson, 1997) Dentro de esta perspectiva, se ha estimulado la discusión acerca de la relación entre el procesamiento de información simbólica, el aprendizaje de conceptos y procedimientos y el contexto social y situacional en el que estos procesos ocurren (Greeno, 1989; Vera y Simon, 1993).

Para poder entender cómo funcionan estos procesos, es necesario desarrollar, como lo plantean Frederiksen, Roy y Bédard (1995) siguiendo a Bereiter y Scardamalia (1989), modelos de “procesos cognoscitivos conjuntos” que puedan dar cuenta de los procesos cognoscitivos tanto del maestro como del alumno a través de descripciones coherentes que muestren las relaciones entre estos procesos y que sean capaces de generar predicciones acerca de los resultados de aprendizaje en los estudiantes.

Kirshner y Whitson (*op. cit.*) señalan que la perspectiva de la cognición situada busca reflejar de una manera más precisa la naturaleza fundamentalmente social del aprendizaje y la cognición. Las iniciativas actuales dentro de esta corriente combinan las tradiciones de la antropología (e.g., Lave, 1988, 1991) con la teoría sociocultural de Vygotski (e.g., Forman, Minick y Stone, 1993; Newman, Griffin y Cole, 1989; Rogoff, 1990). Por su parte, dentro de esta misma tradición Chaiklin y Lave (1993) incorporan planteamientos de psicólogos, sociólogos y antropólogos vinculados a la teoría de la

actividad, la psicología crítica, la psicología ecológica de Barker, la antropología cognitiva y la etnometodología para abordar el problema de la participación del contexto en la actividad cognitiva. Los autores plantean que estas disciplinas proporcionan recursos conceptuales y metodológicos para investigar los procesos fundamentales de la cognición como actividad social y situada, procesos que han sido excluidos dentro de la ciencia cognitiva tradicional, la cual asume que la cognición está únicamente relacionada con los individuos que adquieren el “conocimiento”, el cual es visto como algo abstracto e independiente de la situación en la cual se adquiere.

Una fuente de inspiración importante de los teóricos de la cognición situada ha sido el estudio de la “pericia” que demuestra la gente común y corriente en diversas situaciones de la vida diaria. Dentro de estas situaciones ha destacado el estudio de la actividad desarrollada por los aprendices de oficios, en vista de las implicaciones que tiene para el diseño de situaciones de enseñanza dentro de la escuela. Como acertadamente ha señalado Lave (1991), si las situaciones de enseñanza de los aprendices se estructuran de forma efectiva, no darán como resultado el conocimiento inerte, las auto-imágenes negativas y las altas tasas de fracaso académico características de las situaciones escolares.

Otra influencia importante en el desarrollo de la perspectiva de la cognición situada es la teoría sociocultural de Lev Vygotski y de su discípulo principal Leontiev. Esta teoría enfatiza la apropiación de herramientas culturales como el lenguaje y otros artefactos materiales (libros, herramientas, etc.) dentro de la esfera productiva de la actividad del novato. La apropiación se plantea como un aspecto de las relaciones interpsicológicas en las cuales las herramientas lingüísticas o materiales del ambiente social son utilizadas por el novato de manera adaptativa en la imitación experimental de los usos de la cultura.

La teoría de la cognición situada establece como unidad de análisis el escenario sociocultural dentro del cual están insertas las actividades de enseñanza-aprendizaje. Esto representa un giro en relación con las propuestas de la ciencia cognitiva en las que se establece al individuo como eje central del análisis y a la cognición como una actividad intrapsíquica. En la medida en que el contexto social se considera dentro del análisis, éste debe descomponerse en aspectos concretos o reglas que puedan ser incorporadas dentro del sistema cognitivo del individuo. Al respecto Lave (1988) plantea que el individuo y el

contexto son mutuamente co-constructivos (o dialécticamente relacionados). De esta manera, es necesario estudiar a las personas reales que desarrollan una variedad de relaciones interpersonales entre sí, en el curso de una actividad compartida dentro de un contexto institucional determinado.

La perspectiva situada dentro de la psicología cognitiva actualmente se desarrolla dentro de dos líneas fundamentales: la perspectiva situativa, por su parte, y la cognición y el discurso situados, por la otra. De estas dos líneas nos ocuparemos en el resto del capítulo.

### 3.1 LA PERSPECTIVA SITUATIVA

Greeno (1998) ha planteado una aproximación al análisis del discurso, combinando las ideas de Gibson sobre la acción directa de la percepción, con la tradición de la *cognición situada* que proviene de la investigación antropológica propuesta por Lave (1988) y Lave y Wenger (1991). Greeno denomina a esta perspectiva “situativa” para distinguirla de la propuesta de la cognición situada. De acuerdo con la propuesta de este autor, tanto las características del ambiente como del organismo son relevantes para el análisis de la interacción entre un organismo y su ambiente. El papel que juegan las representaciones mentales es el de llevar un registro y cómputo de las implicaciones de las *oportunidades y restricciones* que experimenta un organismo en interacción con su medio. Gibson utiliza el término *affordances* (oportunidades) para referirse a las propiedades del ambiente que determinan la interacción organismo-ambiente. Por su parte, a las propiedades del organismo que le permiten sintonizarse con las oportunidades del ambiente les llama habilidades. El autor utiliza el término *constraints* para referirse a las limitaciones que le impone el medio a un determinado organismo. La propuesta de Greeno parte del estudio o investigación de sistemas de actividad de grupo “intactos”, o sistemas humano-tecnológicos, a los cuales se aproxima para ver cómo funcionan. Esta investigación conduce al planteamiento de conclusiones acerca de los principios de coordinación de los sistemas interactivos. Tomando estas conclusiones como punto de partida, es posible analizar las propiedades cognitivas y la conducta de un individuo que apoyan su contribución al funcionamiento del sistema en el cual participa.

Hewitt, Scardamalia y Web (2002) plantean que la perspectiva situativa intenta resolver las limitaciones de la teoría cognitiva porque, aunque ésta considera que la mente afecta al ambiente y éste a su vez afecta la mente, los teóricos cognitivos tienden a analizar estas interacciones por separado, una a la vez y no en conjunto. Otro aspecto que resulta problemático para la tradición cognitiva es como lo plantea Salomon (1995), la suposición de que los procesos mentales individuales pueden ser analizados de manera independiente de otras operaciones cognitivas e influencias ambientales. El autor señala que la propuesta cognitiva presume (falsamente) la existencia de variables independientes y con esto falla en reconocer la complejidad inherente a la interacción en el mundo real.

La alternativa propuesta por la perspectiva situativa es el reconocimiento de que los procesos mentales deben ser analizados como una unidad indivisible (Greeno, 1997), lo cual plantea nuevas definiciones o significados de los términos “conocimiento” y “aprendizaje”. Dentro de esta perspectiva estos términos son considerados como sistemas interactivos, distribuidos a través de los sujetos individuales, las oportunidades (affordances), y las restricciones (constraints) del ambiente.

Engestrom (1990), otro teórico de la perspectiva situativa plantea que los “sistemas de actividad” propuestos por Greeno (*op. cit.*) como unidades de análisis, comprenden una constelación de factores (Gestalt) que es cualitativamente diferente de sus componentes, y es esta constelación lo que alumnos y estudiantes experimentan y no cada uno de sus constituyentes tomados por separado, y por tanto es la constelación la que debería ser objeto de estudio y análisis. Para Engestrom (*op. cit.*) los elementos que intervienen en un sistema de actividad son: los sujetos, las herramientas, los objetos, la división del trabajo, la comunidad y las reglas de interacción. Wells (1994) al respecto señala que cualquier cambio en alguno de estos componentes hará que se re-defina o se cree un nuevo sistema de actividad.

La investigación dentro de la perspectiva situativa se propone integrar los enfoques cognitivo y conductual, en vista de que incorpora el análisis tanto de los procesos cognitivos como de las habilidades conductuales dentro de una misma agenda. Al plantear los sistemas de actividad como unidad de análisis, se están considerando actividades, interacciones, discurso y actividad cognitiva dentro de una misma unidad. La meta final de

esta perspectiva tal como la plantea Greeno (*op cit.*) es la comprensión de los principios y las disposiciones prácticas que guían la actividad de la gente que participa en un trabajo social organizado. En palabras de Greeno:

“Al desarrollar nuestra ciencia mediante una relación diferente con la práctica, podemos producir una orientación epistemológica distinta a la de preguntarnos fundamentalmente si nuestras proposiciones son verdaderas, en la que se establece un mayor énfasis hacia si nuestros principios son útiles como suposiciones de la práctica. Esto sería consistente también con las posturas de los pragmatistas americanos como Dewey (1916, p. 23)”.

La perspectiva situativa aunque resulta interesante y desafiante, plantea retos para la investigación educativa todavía difíciles de resolver tales como: ¿cómo concebir esas unidades indivisibles de la mente y el ambiente?, ¿cómo caracterizar el todo o gestalt que plantea Engestrom?, ¿cómo abordar el análisis del discurso que se produce entre los participantes y al mismo tiempo vincularlo con las oportunidades y restricciones que plantea el ambiente?, ¿cómo corroborar que la percepción de estas oportunidades y restricciones es compartida por el grupo?

Estas y otras interrogantes aún no resueltas dificultan el diseño de investigaciones dentro de esta perspectiva, aunque posiblemente el desarrollo de nuevas metodologías para el análisis de los sistemas de actividad, permitirá acercarse más al entendimiento de la forma en que éstos funcionan.

### 3.2 LA COGNICIÓN Y EL DISCURSO SITUADOS

Brown et al. (*op. cit.*) en un artículo que ha sido central para clarificar los presupuestos teóricos de la cognición situada, plantean que la comprensión se desarrolla a través del uso continuo y situado del lenguaje, y que este desarrollo involucra complejas negociaciones sociales, en las cuales el contexto en que se produce el lenguaje juega un papel fundamental, ya que sin referencia al contexto, sería imposible entender el significado de las palabras. Especialmente, términos deícticos tales como: "yo, aquí, ahora, más tarde, o esto" sólo pueden ser entendidos en relación con el contexto en el cual están siendo utilizados.

Los autores plantean que una de las funciones del lenguaje dentro de las situaciones de aprendizaje es la de “indexar” la situación a través de “descripciones proposicionales” (pp 32-42). El conocimiento que está siendo transmitido en una situación de aprendizaje, indexa de manera similar la situación en la que surge o está siendo utilizado. Las circunstancias en las cuales se encuentra circunscrito proporcionan partes esenciales de su estructura y significado.

Además de esta función de “indexación” los autores argumentan que *el lenguaje también proporciona herramientas para el coucheo, modelamiento, colaboración, reflexión y articulación. Asimismo contribuye a hacer aparente la estructura de la actividad cognitiva y el conocimiento que está asociado a ella.*

Diversos autores dentro de esta tradición han señalado que para llegar a saber algo, es necesario llevar a cabo una acción situada y distribuida (Campione y Lacasa, 1994; Perkins, 1995; Rogoff y Brown, 1983; Salomon, 1993), debido a la naturaleza social y cultural del conocimiento y al carácter social y cultural de la adquisición de ese conocimiento. La construcción del conocimiento situado se lleva a cabo a través de esfuerzos de colaboración que apuntan al logro de metas comunes. De acuerdo con estos autores, el conocimiento de una persona no sólo se encuentra en la información que almacena o en sus habilidades o actuaciones concretas, sino también en los apuntes que toma, los libros que consulta, los amigos que son su referente. Al respecto Litwin, (*op cit*) menciona que la inteligencia se logra y cobra vida en los actos cotidianos y escolares a la vez que se funciona más inteligentemente con sistemas de apoyos físicos, sociales y simbólicos. La escolaridad convencional ignora la influencia de la cultura escolar en los aprendizajes escolares, esto es así porque se separan “conocer” y “hacer” y se trata el conocimiento como una sustancia integral autosuficiente, independiente de las situaciones en que se aprende. Como lo plantean Brown, Collins y Duguid (1989) dado que la cognición y el aprendizaje están situados, debería estudiarse el conocimiento en las situaciones en las que se produce a través de la actividad .

De acuerdo con Pea (1993), el reconocimiento de la inteligencia distribuida a partir de la actuación en los entornos y las estructuras mediadoras, difiere de la interpretación común de la inteligencia como atributo de los individuos, representados por las

transformaciones mentales de los símbolos. Desde esta última concepción, se hace referencia a una inteligencia solitaria, descontextualizada de los usos más allá de lo educacional.

De acuerdo con Litwin (1997), la actividad cognitiva implica un conjunto de representaciones o conocimientos, afectos, motivaciones acerca de algo que relacionan al ser humano con el mundo. Para esta autora la construcción del conocimiento situado se realiza a través de esfuerzos de colaboración, asociados a propósitos que se comparten y a través de diálogos y desafíos planteados desde las diferencias entre las personas. Los entornos son las estructuras mediadoras que organizan y restringen la actividad, incluyen elementos del medio físico, la gente en sus relaciones sociales y las herramientas y representaciones simbólicas, los cuales constituyen recursos semióticos.

Forman et al. (*op. cit.*) en coincidencia con las propuestas de Lemke (1988, 1990, 1993, 1995) y Kirshner y Whitson (1997) plantean estudiar las prácticas semióticas de una comunidad de practicantes como objeto de estudio de la cognición situada. La semiótica es considerada por estos autores como el estudio de la construcción de significados, implica tomar una cosa como signo de la otra, construir una cosa, evento, proceso o fenómeno en relación con una o más cosas. La semiosis implica una contextualización selectiva; es decir, hacer que algo sea significativo viéndolo como parte de un todo. Lemke (1997) al respecto señala que cada acto semiótico, cada práctica semiótica de una comunidad es necesariamente también un proceso material dentro de algún sistema físico o quizá biológico o social y humano. Por lo tanto, todas las prácticas semióticas de una comunidad de practicantes son tanto materiales como discursivas, naturales y culturales, forman parte tanto de ecologías materiales, como de sistemas culturales de significado. Tienen relaciones físicas, materiales, termodinámicas, ecológicas y de interdependencia entre ellas, así como relaciones de valor entre sí dentro del sistema cultural de una comunidad.

En relación con la participación dentro de una comunidad de practicantes (e. g. la comunidad científica) Lemke señala:

“En vista de que las prácticas no son sólo ejecuciones, no solamente conductas y no solamente procesos materiales u operaciones, sino acciones con significado, acciones que tienen relaciones de significado entre sí en

términos de algún sistema cultural, debemos aprender no sólo qué y cómo ejecutar algo, sino también qué significa la ejecución para poder ser aceptados como miembros integrantes de una comunidad de practicantes.” (p. 43)

La perspectiva situada en síntesis, propone el estudio tanto de la actividad (discursiva y no discursiva) como del conocimiento que se desarrolla en una comunidad de practicantes, ya sea dentro de una disciplina científica o social/cultural en el contexto mismo donde se produce dicha actividad y conocimiento. El contexto es pues, parte indisoluble de la actividad misma. Resulta necesario por tanto, clarificar cuál es el rol que juega en relación con la actividad, el discurso y el procesamiento cognitivo del mismo.

### 3.3 EL PAPEL DEL CONTEXTO

Para Duranti y Goodwin (1992), el contexto es un marco de referencia que rodea al evento que está siendo examinado y que proporciona recursos para su adecuada interpretación. Por lo tanto, la noción de contexto involucra la yuxtaposición de dos entidades: 1) el evento focal; y 2) un campo de acción dentro del cual el evento está inmerso. De esta manera, la relación entre el evento focal y el contexto es en gran medida muy parecida a la relación que existe entre un organismo y el ambiente dentro de la teoría cibernética.

Mercer (1992) en un escrito denominado “Culture, context and knowledge construction” sostiene que si la antropología puede hacer reclamos legítimos respecto a la propiedad de la cultura, la lingüística por su parte puede hacer reclamos similares en relación con el contexto. Partiendo de la explicación del Diccionario Crystal de Lingüística y Fonética, en el cual se plantean cuatro usos de la palabra contexto, el autor discute el tipo de concepción del contexto que le parece más útil para el estudio de la enseñanza y el aprendizaje. De acuerdo con el Diccionario mencionado, en su uso más restringido (dentro de la lingüística formal), la palabra contexto se refiere a partes específicas de una expresión (o texto) cercanas o contiguas a una unidad lingüística que es el foco de atención. Así, de acuerdo con este uso, se sugiere que las palabras tienen significado sólo cuando están dentro de un contexto. Otra de las acepciones de contexto proviene de la teoría lingüística Firthiana derivada de los trabajos del antropólogo Bronislaw Malinowski. Dentro de esta teoría, el significado es considerado como un fenómeno multidimensional en el que sus

múltiples facetas se relacionan por un lado, con rasgos del mundo externo y por el otro, con diferentes niveles del análisis lingüístico, tales como la fonética, la gramática y la semántica. El *contexto* de la situación se refiere al conjunto completo de características externas consideradas relevantes para el análisis de una expresión en esos niveles. En concordancia con estos planteamientos, *Mercer considera al contexto de una situación de enseñanza como aquello que los estudiantes consideran relevante*. El autor señala que los alumnos utilizan lo que saben para generar el sentido de lo que se les pide hacer. Es decir, crean un contexto significativo para la actividad, y el contexto que crean consiste en cualquier conocimiento que invoquen para crear el sentido de la situación o tarea.

El éxito de las actividades de aprendizaje depende de que profesores y alumnos utilicen la conversación y otras actividades conjuntas para construir un marco de referencia contextual que apoyará la actividad educativa. El autor señala que no es que el contexto determine lo que se dice ya que el proceso es recíproco; los maestros y los alumnos crean el verdadero contexto a través del habla y utilizan su conocimiento del contexto para generar conducta apropiada y esta conducta a su vez, sirve para definir el contexto en el cual interactúan. Esto señala Mercer, significa que el contexto es un fenómeno mental que no es accesible a través de un escrutinio directo, pero el discurso a través del cual se invoca el contexto sí puede ser observado y analizado.

En relación con la participación del contexto en la actividad discursiva, Lemke (1990) plantea que para construir significados, es necesario conectar las acciones o los eventos en un contexto más amplio; el significado que asignemos a una acción consiste en las relaciones que construimos entre ella y sus contextos. El significado de una palabra por ejemplo, depende de los contextos a la que la asociemos. En primer lugar es posible relacionarla con el contexto del enunciado global, o sea el de las palabras que le anteceden y siguen. En segundo lugar, puede relacionarse con el contexto de la situación en que se dijo, o sea quién la dijo, a quién o quiénes se la dijo, cuál es el evento o actividad acompañantes, y cuál es la relación entre los participantes involucrados. Asimismo, es posible relacionar la palabra con los contextos propios de la comunidad de practicantes de la actividad observada para analizar las circunstancias en que normalmente se emplea esta palabra.

Lemke señala que estas mismas formas de contextualización pueden ser utilizadas para analizar las formas en que se construyen significados a través de gestos, diagramas, partituras u otro tipo de acciones. Para este autor, lo más importante dentro de las prácticas semióticas de una comunidad son estas prácticas de contextualización. El contexto más amplio dentro del cual se coloca una cosa, palabra o acción para darle significado se denomina “contexto sintagmático”, que está constituido por secuencias de acción a las que denomina: estructuras de actividad (que corresponden aproximadamente al nivel “macro” del análisis propuesto por Coll et al., 1994). Lemke plantea al monólogo, al diálogo, al diálogo triádico y al debate, como las estructuras de actividad dentro de las cuales es posible ubicar aspectos específicos de un discurso y analizar en este contexto, sus significados, como parte de una estructura particular de actividad.

#### 3.4 EL ANÁLISIS DEL DISCURSO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COGNICIÓN SITUADA

De acuerdo con Frederiksen y Donin (1996), al presente existe un acuerdo generalizado, a partir del interés creciente hacia los procesos sociales y constructivos en el aprendizaje complejo, de que los modelos de aprendizaje a partir de un texto constituyen un paradigma demasiado simple para explicar los mecanismos de adquisición del conocimiento en dominios tan complejos como el de las ciencias naturales. El aprendizaje a partir de un texto involucra que los estudiantes construyan representaciones conceptuales apropiadas sobre la base de las proposiciones del texto y su conocimiento previo. En situaciones de aprendizaje a través del discurso que ocurre en un escenario natural de aprendizaje como es el salón de clases, los estudiantes cuentan con fuentes adicionales de información del contexto en las cuales pueden basar sus inferencias para construir conocimiento conceptual y aplicarlo a la solución de problemas.

El contexto de aprendizaje incluye, de acuerdo a Frederiksen y Donin, (1996) cuatro aspectos (Ver figura 3.1). En primer término, el ambiente espacio-temporal que comprende todas las cosas, estados, acciones, secuencias de eventos, procesos, actividades de solución de problemas, etc. Este ambiente incluye un espacio representacional que comprende los símbolos, iconos, imágenes, expresiones, textos escritos u otros artefactos que se producen o se usan en una sesión de aprendizaje (fórmulas químicas, ecuaciones, diagramas, etc.). Un segundo aspecto a ser considerado es el contexto social y de interacción dentro del cual se

ubican los ambientes físico y representacional. Dentro de este segundo aspecto se establecen las reglas y estructuras sociales que gobiernan la interacción entre los participantes y sus roles dentro del grupo. En tercer término, el contexto donde ocurre el discurso incluye las representaciones cognitivas que tienen los participantes acerca de la situación, sus redes de conocimiento conceptual y sus marcos de conocimiento. Estas representaciones subyacen a las contribuciones y a la comprensión de los estudiantes en relación a las tareas de aprendizaje. Un aspecto final que requiere ser contemplado es el relacionado con los estados afectivos de los participantes. En éstos se incluyen los sentimientos, emociones, actitudes, creencias o atribuciones relacionados con la materia de estudio o el ambiente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

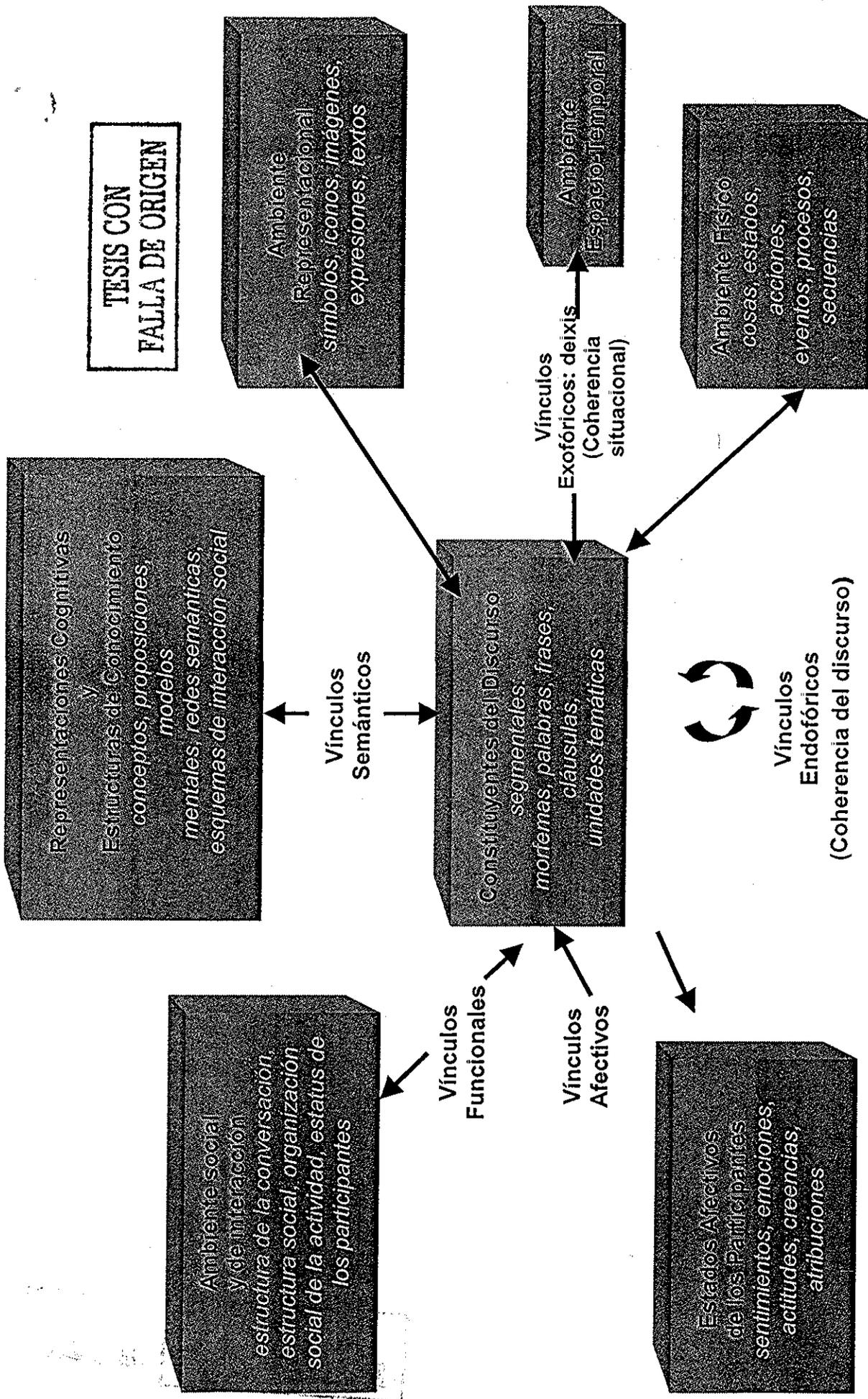


Figura 3.1. Modelo de Análisis del Discurso Situado (Frederiksen y Donin, 1996)

En la figura 3.1 se muestran los diferentes tipos de vínculos que se establecen entre los constituyentes del discurso, y los diferentes elementos del contexto, tanto mental como situacional. Los constituyentes del discurso pueden ser abordados mediante diferentes unidades de análisis (unidades temáticas por ejemplo). Así, se establecen vínculos con las representaciones cognitivas almacenadas en la memoria a corto plazo del aprendiz. Los vínculos endofóricos (dentro del discurso) se establecen entre los constituyentes mismos del discurso para darle cohesión y coherencia.

Por su parte, los vínculos exofóricos (hacia fuera del lenguaje) permiten establecer relaciones tanto con elementos del propio discurso en su secuencia temporal: pasados (anáfora) o futuros (catáfora), como con elementos del ambiente espacial, así como representacional y físico. Expresiones tales como: aquí, ahora, aquél permiten establecer la deixis o coherencia situacional.

Otro tipo de vínculos que permiten establecer la relación entre el discurso y el ambiente social y de interacción son los vínculos funcionales y los vínculos afectivos que bien pueden manifestarse a través del discurso no-verbal, como la proximidad física del profesor con los alumnos (ambiente de intimidad o de lejanía), los gestos de asentimiento, o a través de las reglas de la interacción que pueden connotar las relaciones de poder dentro de un grupo.

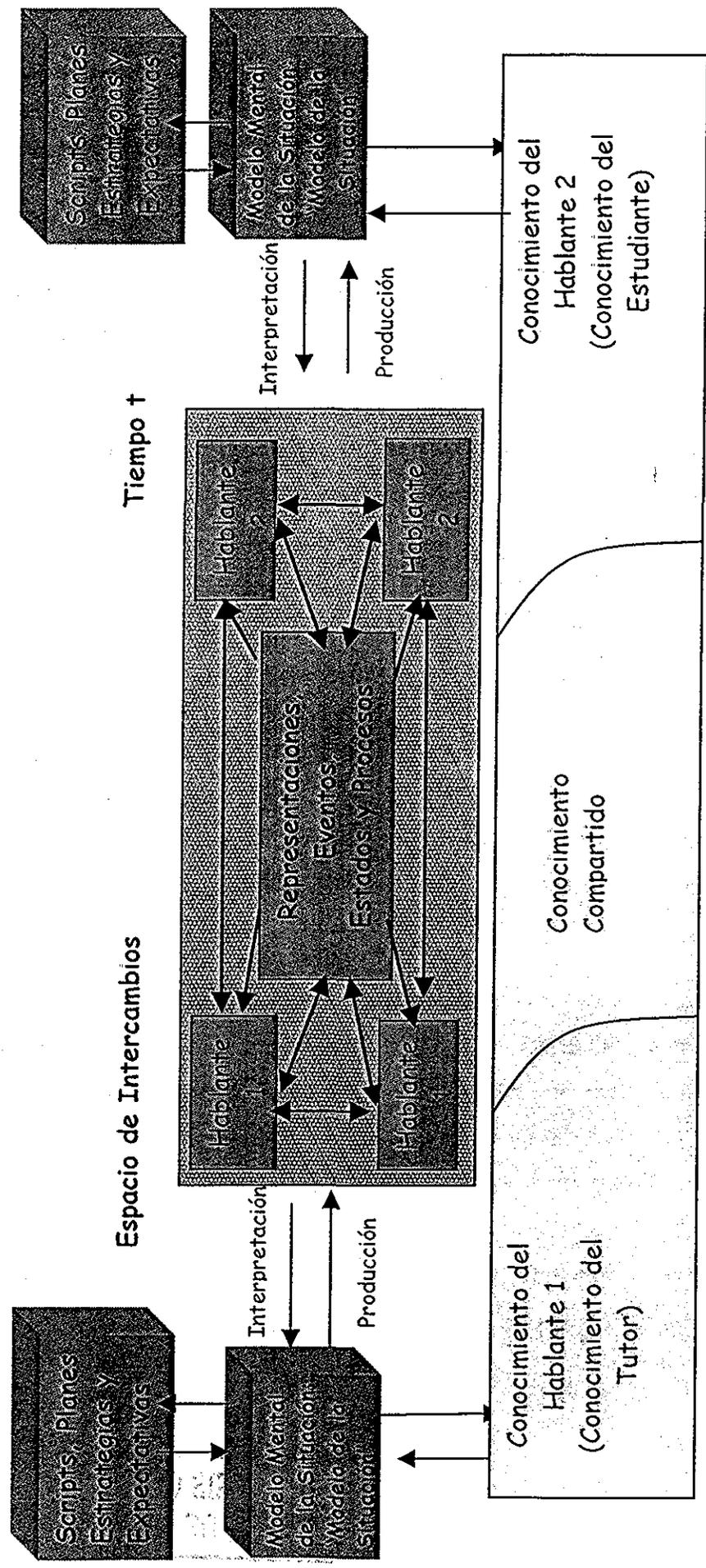
De esta manera, en las teorías actuales sobre el aprendizaje situado (Frederiksen y Donin, *op. cit.*), el lenguaje natural utilizado en el discurso funciona de una manera compleja para apoyar de forma constructiva los procesos de aprendizaje en los que los participantes construyen y modifican sus representaciones (modelos de la situación) de “*conocimiento situado*” (Ver figura 3.2), en la medida que interactúan a través del lenguaje mientras que participan en tareas o actividades de aprendizaje. En vista de que estas representaciones de conocimiento son construidas dentro de un contexto de actividad continuo, *el conocimiento es “situado” en el sentido de que está relacionado con los contextos en que se utiliza.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Contexto Situacional:  
 Compartición del ambiente Físico,  
 Conductual, Social y del Discurso*

**Hablante 1**  
 (ej. Tutor)

**Hablante 2**  
 (ej. Estudiante)



*Contexto Extrasisituacional:  
 Conocimiento Declarativo y Procedimental del Dominio y del Conocimiento Socio-Cultural relevante  
 para el Contexto de la tarea y la actividad*

**Figura 3.2 Bases Socio-Cognitivas del Discurso Situado (Frederiksen y Donin, 1996)**

Algunos autores como Lemke (1990) han evitado hacer referencia explícita a las representaciones como procesos mentales ya que este planteamiento ha conducido a los teóricos de la cognición situada al problema filosófico del dualismo. En vista de que los pensamientos o representaciones mentales generalmente se consideran ubicados dentro de la cabeza de los que piensan; por lo tanto, las representaciones mentales constituyen un mundo aparte separado del mundo real que se encuentra fuera de la cabeza. Este dualismo ha sido “resuelto” por algunos autores como Cobb (1994a y b) quien ha preferido considerar que la mente se encuentra “fuera” de la cabeza, señalando su ubicación en las interacciones discursivas de los participantes.

Lemke considera que es posible organizar el discurso producido por profesor y alumnos al interior del aula mediante la identificación de proposiciones y éstas a su vez organizarlas dentro de “patrones temáticos”. El patrón temático de un segmento de actividad está constituido por el sentido o contenido de lo que se dice. Para que pueda afirmarse que se comparten significados, es necesario que lo que los estudiantes y lo que los profesores dicen, aunque correspondan a formas gramaticales diferentes, se ajusten a un mismo patrón temático en el que los diferentes conceptos enunciados a través del discurso se encuentren unidos entre sí a través de vínculos semánticos o lógicos. Estos patrones constituyen sólo una pequeña parte de una formación temática, misma que constituye una forma particular de hablar acerca de un tema dentro de una comunidad particular. Un texto real (por ej. científico) tiene muchas vetas o formaciones temáticas, temas que aparecen, desaparecen, se transforman o vinculan a otros temas dentro del mismo texto.

*Las formaciones temáticas cumplen cinco funciones fundamentales: representación, relación, organización, interacción (durante el diálogo) y orientación (evaluación de lo dicho o hecho). Esta última función corresponde a la actitud o posición que se tiene frente a lo que se dice, escribe o hace.*

En vista de que el análisis del discurso y del contexto que se proponen en esta tesis están dirigidos a caracterizar la enseñanza de los profesores en el contexto de una asignatura específica, resulta pertinente analizar la teoría de la enseñanza en contexto

(Schoenfeld, 1999) que se ha planteado desde la perspectiva de la cognición situada y que se aborda en la siguiente sección de este capítulo.

### 3.5 LA TEORÍA DE LA “ENSEÑANZA EN CONTEXTO”

Schoenfeld (*op. cit.*) dentro de la perspectiva de la “Cognición Situada”, propone el desarrollo de una teoría sobre la docencia:

“Consideremos lo que tiene lugar en cualquier momento de la clase de un profesor, desde la perspectiva del maestro. Notemos que el maestro ha traído consigo un cuerpo sustancial de conocimientos. Esto incluye conocimiento del contenido, del contexto escolar y de los estudiantes o de su historia. En un nivel más fino, este cuerpo de conocimientos también incluye varias rutinas, scripts y esquemas para desarrollar los contenidos y los procedimientos de la clase. Asimismo, el maestro ha entrado a la clase con un complejo conjunto de ideas acerca de la escuela, los estudiantes y el contenido. El maestro tiene metas generales y planes para la instrucción y los estudiantes, y metas específicas y planes para esta clase y para las partes que la componen. Más aún, muchas de las metas están vinculadas a ‘planes de acción’ o mecanismos a través de los cuales el maestro o la maestra esperan alcanzar sus metas. Pero ahora estamos ya en el salón, con la clase en curso. Algo pasa. Puede ser que un segmento se haya concluido de acuerdo a lo planeado. Podría también ser que un estudiante esté frente al pizarrón resolviendo un problema (de forma correcta o incorrecta). Podría también suceder que algo inesperado haya surgido. La pregunta, dada nuestra comprensión del maestro y del contexto es: Algo ha ocurrido. ¿Qué es lo que hará el maestro ahora y (lo más importante) ¿por qué?

En términos abstractos, la idea básica detrás de nuestra pregunta es que un modelo de la enseñanza (debe) incluye descripciones de las creencias, metas y conocimientos del profesor, ya que en cualquier momento de la clase estos componentes entran en operación, lo cual es un indicador de lo importantes que resultan en esos momentos.” (Schoenfeld, 1998, p. 1).

El autor propone lo que denomina una teoría de la “enseñanza en contexto” (Ver Figura 3), en la que argumenta que el tipo de acciones que un profesor muestra dentro de una clase son el resultado o producto de sus creencias, planes y conocimientos dentro de los que se incluyen tanto el contenido de la materia como el conocimiento pedagógico, las rutinas de clase, etc. De acuerdo con estos planteamientos, una teoría sobre la práctica educativa debería ser capaz de proporcionar explicaciones detalladas de lo que hace un profesor y por qué lo hace. La explicación sobre el por qué, debería incluir una descripción de la re-

priorización de las metas, creencias y conocimientos que dan como resultado que un profesor elija hacer tal o cual cosa, así como una descripción de los recursos intelectuales (scripts o rutinas) que el maestro utilizó para llevar a cabo tal decisión. La validez de una teoría como la propuesta tendrá que ser juzgada a la luz de su poder explicativo, su poder predictivo, y su alcance (el rango de casos a los que se aplica bien).

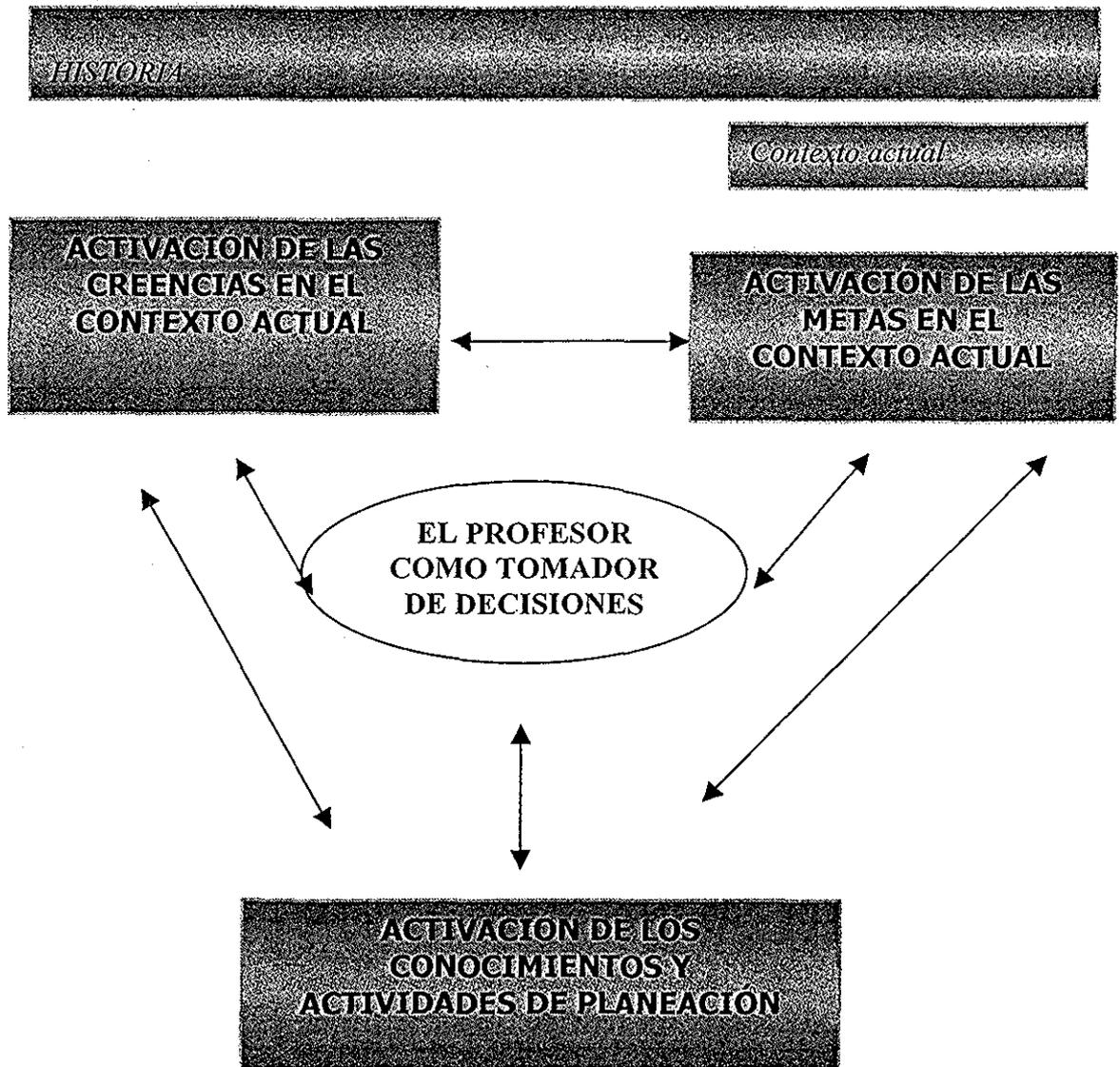


Figura 3.3 Modelo de Análisis de la Enseñanza en Contexto (Schoenfeld, 1999).

Los sistemas de categorías desarrolladas por varios de los autores revisados fueron tomadas en consideración para el desarrollo de la propuesta metodológica que se presenta en esta tesis. Inicialmente para desarrollar el nivel macro de análisis se retomaron los planteamientos del Dr. César Coll de la Universidad de Barcelona y su grupo de colaboradores, que se ubican dentro de la corriente de la teoría sociocultural. Por su parte las aportaciones del Dr. Carl Frederiksen y su equipo, del laboratorio de Psicología Cognitiva Aplicada de la Universidad de McGill constituyeron un referente fundamental para desarrollar el modelo de análisis en sus tres niveles. Las contribuciones del Dr. Jay Lemke de la City University of New York (CUNY), que se ubican dentro de la corriente de la semiótica social, también fueron incorporadas al desarrollo de la presente propuesta metodológica en los tres niveles que contempla la misma. Por último, las aportaciones del análisis de textos representadas por los planteamientos de autores como Halliday y Hassan (1976), Kintsch y van Dijk, (1978) y van Dijk, (2000a y 2000b), García Madruga y Martín Cordero (1987) y Mayer (1985) entre otros, se consideraron para el desarrollo de la metodología a nivel micro.

## CAPÍTULO 4: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

### Contexto General de la Investigación

La presente propuesta metodológica se apoya en planteamientos derivados tanto de la tradición cuantitativa como cualitativa a la investigación. La propuesta se apoya de manera fundamental en las siguientes premisas.

#### 4.1 PREMISAS BÁSICAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación se describen las premisas que han dado origen a la propuesta metodológica desarrollada para el análisis de la práctica educativa:

1. El punto de partida inicial de la presente propuesta metodológica es el reconocimiento de que la meta fundamental de la práctica educativa de un profesor es promover el aprendizaje en los alumnos.
2. Un análisis de la práctica educativa de los profesores debe considerar en primer lugar, las ideas, creencias, posturas epistemológicas y didácticas de los mismos, los planes de clase, las interacciones tanto discursivas como no discursivas dentro del aula, así como los resultados de aprendizaje de los alumnos. Por lo tanto, el análisis de la práctica educativa debe contemplar lo que los profesores piensan, planean, hacen, dicen y consiguen con sus alumnos.
3. El aprendizaje logrado a partir de las interacciones profesor-alumnos dentro del salón de clases puede ser considerado como el resultado de la construcción y modificación de las “representaciones del conocimiento” de los participantes sobre las tareas o actividades de aprendizaje.
4. El aprendizaje que se produce en estas situaciones requiere un análisis de los procesos y representaciones cognitivas que permiten a profesores y alumnos construir progresivamente y modificar las representaciones de conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal sobre la base de la información disponible a

partir de la situación donde se lleva a cabo el aprendizaje, así como de su conocimiento previo.

5. Los procesos que permiten a profesores y alumnos construir significados o representaciones conjuntas no pueden ser “transparentados” solamente a través de un análisis discursivo textual. El estudio de estos procesos requiere la utilización de instrumentos de análisis que recuperen las representaciones del conocimiento de profesores y alumnos tanto antes como después de las secuencias didácticas impartidas, que vayan más allá del texto/discurso de los participantes que ocurre durante la interacción en el aula.
6. El análisis de los procesos vinculados a la construcción y re-construcción de las representaciones cognitivas de los participantes debe incluir las siguientes dimensiones:
  - a) las categorías de las estructuras de actividad en que participen el profesor y los alumnos a lo largo de una secuencia didáctica.
  - b) los tópicos introducidos y las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por el profesor a lo largo de la secuencia didáctica.
  - c) el contenido y la estructura proposicional del discurso del maestro o tutor y de las representaciones del conocimiento de los estudiantes.
  - d) las dimensiones temporales y espaciales que forman parte de la situación de enseñanza.
  - e) el ambiente representacional presente en la situación de enseñanza.
5. Estas dimensiones deben ser integradas en diferentes niveles de análisis que apunten a poner al descubierto los siguientes aspectos:
  - a) Las formas de organización y estructuración de las actividades conjuntas desarrolladas por los participantes, su dimensión temporal (ubicación y duración dentro de la secuencia), las formas dominantes de interacción y las funciones instruccionales que persiguen, así como el ambiente representacional presente durante la impartición de la secuencia didáctica (primer nivel de análisis).

UNIVERSIDAD  
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

- b) Los tópicos introducidos a lo largo de la secuencia didáctica, así como las estrategias discursivas y pedagógicas empleadas por los profesores para apoyar el desarrollo del "patrón semántico" (segundo nivel de análisis).
- c) El contenido proposicional (cognitivo) del discurso desarrollado por profesor y alumnos tanto durante la secuencia didáctica, como antes y después de la misma, en forma hablada y escrita (tercer nivel de análisis).

#### 4.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas de investigación que se presentan a continuación, pretenden formalizar las dimensiones abordadas, para poder caracterizar la labor de los maestros y establecer los parámetros de su actuación que se relacionan con el rendimiento de los alumnos.

1. ¿La metodología desarrollada permite describir y analizar los componentes de la práctica educativa de los maestros y establecer diferencias en las formas típicas de actuación de los mismos?
2. ¿Es posible establecer, a través de la metodología desarrollada, relaciones funcionales entre los elementos característicos de la práctica educativa de un maestro y los resultados de aprendizaje logrados por sus alumnos?
3. ¿Las herramientas de análisis utilizadas son pertinentes para dar cuenta de los significados que construyen los participantes a través de la interacción conjunta, en el transcurso de la secuencia didáctica?

#### 4.3 OBJETIVOS GENERALES

1. Desarrollar una propuesta metodológica para el análisis de la práctica educativa, que funcione como instrumento pertinente al estudio de la actividad conjunta de docentes y alumnos, que contemple el pensamiento didáctico del profesor, el discurso y la interacción que realiza con sus alumnos en el aula.
2. Aplicar la metodología desarrollada al análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje de los temas "Mezclas, Compuestos y Elementos" de la materia de Química I, en el

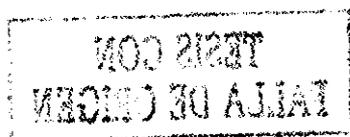
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

bachillerato CCH de la UNAM, que contemple los conocimientos, representaciones, actuaciones e interactividad de profesores y alumnos.

3. Evaluar la pertinencia, el alcance y la funcionalidad de la metodología para caracterizar, analizar y comprender el valor, la importancia y el impacto de patrones específicos de interacción de los profesores participantes sobre el aprendizaje de los alumnos.
4. Analizar las implicaciones que tiene la propuesta desarrollada para la evaluación de la docencia y trazar líneas directrices para el diseño de instrumentos apropiados.

#### 4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar el pensamiento didáctico del profesor para determinar sus creencias, actitudes y metas, en relación con la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en general, y con la secuencia didáctica (SD) seleccionada, en particular.
2. Determinar las formas características de la organización de la actividad conjunta profesores-alumnos, a través de la determinación de las estructuras de actividad, formas de interacción y temporalidad de las mismas a lo largo de la secuencia didáctica.
3. Determinar si ocurren cambios en los niveles de conocimiento de los alumnos medidos en pre y post-test, tanto en la primera (antes de un curso de formación docente), como en la segunda secuencia didáctica (posterior al curso de formación docente).
4. Establecer el orden en que los diferentes profesores estudiados organizan la secuencia de introducción de tópicos y subtópicos en relación con el mismo tema.
5. Analizar las estrategias pedagógicas y discursivas utilizadas por los profesores para desarrollar un mismo patrón temático.
6. Contrastar el contenido de las macroproposiciones expresadas por los profesores en el aula y las de sus alumnos, tanto durante la interacción en el aula como antes y después de la SD seleccionada.
7. Describir y analizar las características del modelo de la situación que tienen los participantes respecto de los temas seleccionados.



8. Establecer los lineamientos generales para el diseño de instrumentos de evaluación de la docencia que se deriven de la propuesta metodológica para el análisis de la práctica educativa.

#### 4.5 MÉTODO

##### *Participantes*

Los participantes de la primera a la tercera fase de la investigación son tres profesores de la materia de Química I y sus respectivos alumnos inscritos en dos de los planteles del sistema de bachillerato CCH de la UNAM: Sur y Oriente.

La muestra de alumnos no-probabilística intencional (Neuman W. L., 1997), que en total comprende 145 alumnos, estuvo conformada por cinco grupos de clase de la materia de Química I del primer semestre del bachillerato del CCH.

##### *Escenarios*

El trabajo de investigación se realizó básicamente en los planteles y las aulas regulares donde los estudiantes toman sus clases de Química. Las actividades de formación docente tuvieron lugar en la Sala de Juntas del CCH Sur y Atzacapotzalco y salones de clase de la Facultad de Psicología.

##### *Diseño*

El trabajo de investigación en este proyecto corresponde a un diseño de series temporales interrumpidas (Spector, 1981) que se realiza a lo largo de siete fases, como se muestra en el siguiente cuadro. Sólo dos de los profesores de Química participaron en las siete fases del diseño (ver Tabla 4.1). Un profesor de Química participó hasta la cuarta fase del diseño general (programa de Formación Docente) no pudiendo completarse la toma de datos correspondientes a las tres últimas fases del proyecto debido a que en el nuevo Plan Curricular, el profesor 3 ya no participó en la impartición de la materia de Química I.

**TABLA 4.1.**Fases generales del diseño de la investigación.

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7
Mediciones previas a la primera secuencia didáctica. Profesores 1, 2 y 3.	Primera secuencia didáctica (grabación de videos) Profesores 1, 2 y 3.	Mediciones posteriores a la primera secuencia didáctica. Profesores 1, 2 y 3.	Programa de formación docente	Mediciones previas a la segunda secuencia didáctica. Profesores 1 y 2.	Segunda secuencia didáctica (grabación de videos) Profesores 1 y 2.	Mediciones posteriores a la segunda secuencia didáctica. Profesores 1 y 2.

**Procedimiento**

*Descripción de la primera fase:* Se determinó junto con el grupo de tres profesores que se interesaron por participar en el proyecto, un tema que representara dificultades de comprensión por parte de los alumnos. Se seleccionó el tema de Mezclas, Compuestos y Elementos contemplado dentro del programa de Química I del primer semestre. Se pidió a los profesores que elaboraran un plan de clase que incluyera la descripción de las actividades de cada una de las sesiones en que se abordaría este tema. Asimismo se diseñó una entrevista para determinar una serie de aspectos relacionados con el pensamiento didáctico de los profesores: concepción de ciencia, objetivos de la enseñanza de la materia de Química I, dificultades en el aprendizaje del tema elegido y principales estrategias utilizadas en la enseñanza y evaluación de su materia, entre otros. Asimismo, antes de la impartición de la secuencia didáctica se aplicaron a los alumnos dos instrumentos: uno para evaluar la representación del conocimiento sobre el tema de Compuestos y otro para la evaluación del conocimiento declarativo, solución de problemas y pensamiento crítico sobre los temas de Mezclas, Compuestos y Elementos.

*Descripción de la segunda fase:* Los profesores impartieron de cuatro a cinco sesiones (seis a siete horas de grabación) de clase sobre el tema, incluyendo clases teóricas y prácticas de laboratorio. Las sesiones se grabaron con dos cámaras: una fija que seguía al profesor y una móvil que tomaba las participaciones de los alumnos. Un observador estaba presente para registrar los aspectos generales de la clase tales como: la forma y hora de inicio y cierre de las actividades desarrolladas, los principales bloques de actividad dentro

de la clase, el número de alumnos presentes y la disposición de los mismos dentro del salón, los materiales utilizados y todo aquello que el profesor escribiese en el pizarrón.

*Descripción de la tercera fase:* Se aplicaron los mismos instrumentos de evaluación que en la fase uno.

*Descripción de la cuarta fase:* Se diseñó y aplicó un programa de formación docente con orientación constructivista de 20 horas de duración en el que participaron, además de los tres profesores del equipo original de la investigación, otros siete que imparten materias del área de las ciencias naturales.

El curso consistió en una reflexión acerca de diferentes aspectos vinculados con la práctica docente y la discusión de tópicos centrales de la aproximación constructivista a la enseñanza y el aprendizaje. Para la impartición del curso se elaboró una “Antología” con lecturas seleccionadas sobre la aproximación constructivista a la enseñanza de las ciencias naturales y sociales (García, Rigo, Díaz Barriga, Hernández y Muriá, 1997). Asimismo, se mostraron algunos resultados preliminares de la prueba de conocimientos para apoyar la discusión alrededor de la pregunta: ¿qué metas estoy logrando con mis alumnos?. Algunos segmentos de los videos tomados a los profesores participantes en el proyecto, fueron mostrados para ser analizados en relación con la presencia o no de los principios de la visión constructivista durante la impartición de sus clases.

Posteriormente al curso, se pidió a los profesores que elaboraran un plan de clase para el tema de Mezclas, Compuestos y Elementos que se impartiría nuevamente durante la fase seis y que se abordaría dentro del contexto del nuevo plan de estudios del CCH que se declaraba de corte constructivista. Se pidió a los profesores que incorporaran los principios de esta aproximación, mismos que habían sido discutidos en el curso. Los profesores asistieron a sesiones individuales de asesoría con el profesor responsable del curso (uno de los investigadores responsables) hasta que el plan de clase quedó conformado de una manera satisfactoria.

*Descripción de la quinta fase.* Previamente a la impartición de la segunda secuencia didáctica, se aplicaron los mismos instrumentos de evaluación utilizados durante la fase 1, a los dos profesores que continuaron en el estudio, así como a sus alumnos.

*Descripción de la sexta fase.* Se realizó de manera similar a la fase dos, excepto que los maestros ahora abordaron el tema seleccionado dentro de la Unidad denominada: “Tierra” y redujeron el número de sesiones a 3 (cinco horas). Esto planteó un reto a los profesores quienes tuvieron que idear diferentes situaciones para poder desarrollar el tema de forma innovadora e ilustrar la forma en que las mezclas, compuestos y elementos están contenidos en cualquier porción de tierra.

*Descripción de la séptima fase.* Esta última fase se realizó de la misma manera que la fase tres (Mediciones posteriores a la impartición de la secuencia didáctica).

### ***Instrumentos de Evaluación***

Se incluye en seguida una lista de los principales instrumentos utilizados:

1. *Entrevistas a profesores:* sobre la planificación prevista (pre) y la conducción real (post) de las unidades temáticas sobre el tema de Compuestos (Ver Anexo 1).
2. *Instrumento para evaluar la representación del conocimiento* (pre y post) que consistía en una red semántica generada ante la palabra estímulo: “compuestos” y una serie de proposiciones desarrolladas a partir de los conceptos listados (Ver Anexo 2).
3. *Prueba de conocimientos* (Pre y Postest) de los alumnos en lo que concierne a: a) hechos, conceptos, principios y teorías b) habilidades de solución de problemas y c) habilidades de pensamiento crítico (Ver Anexo 3).
4. *Formato de registro de actividades dentro del salón de clases,* distribución del espacio, número de alumnos presentes y ubicación dentro del aula, materiales instruccionales presentes y elementos representados por el profesor en el pizarrón (Ver Anexo 4).

### **4.6 ANÁLISIS DE DATOS**

1. Para analizar los **protocolos de entrevista de los profesores** se procedió a su transcripción y posteriormente al análisis cualitativo de los mismos para determinar creencias, actitudes, posiciones epistemológicas y pedagógicas de los profesores en relación con su materia de estudio, el tema a enseñar y sobre la “enseñanza de las ciencias” en general, así como su visión sobre la forma particular de abordar el tema en cuestión.

2. Para analizar la **Representación del conocimiento presente en las redes semánticas** generadas por profesores y alumnos se utilizó el método de Figueroa (1980), y Figueroa, González y Solís (1981), considerando solamente el valor  $j$  (riqueza de la red), el valor  $M$  (peso semántico y posición dentro de la red (conceptos con mayor peso semántico))
3. Para determinar las **ganancias en la riqueza de la red** (valor  $j$ ) se estableció la diferencia entre el número y tipo de conceptos generados por los estudiantes en las dos mediciones realizadas (Pre y Post) utilizando chi-cuadrada.
4. Para analizar los **resultados obtenidos por los estudiantes en las mediciones Pre y Post** de la primera y segunda secuencias didácticas en la **prueba de conocimientos**, se realizó un análisis de varianza para determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico.
5. El análisis del **“modelo de la situación”** de profesor y alumnos se realizó primeramente construyendo las macroproposiciones de los alumnos a partir de las proposiciones generadas en el instrumento de Redes Semánticas y realizando después una contrastación cualitativa de éstas, y cuantitativa con las proposiciones expresadas de forma oral por el profesor durante la impartición de la SD.

#### 4.7 UNIDADES DE ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA

Las unidades de análisis de la interactividad retoman en sus líneas generales las propuestas metodológicas de Coll et al. (1994) la cual plantea dos niveles: a) el nivel macro de patrones de acción conjunta y b) el nivel micro referido a los mecanismos de mediación semiótica y a la construcción de significados compartidos.<sup>1</sup> En la presente propuesta los mecanismos de mediación semiótica se desagregan en un nivel de análisis “meso” en los tópicos introducidos en el discurso y al análisis de las estrategias pedagógicas y discursivas planteadas por Lemke (1990, 1997) para el desarrollo del patrón temático.

De esta manera, la propuesta metodológica que se ha desarrollado contempla tres grandes niveles de análisis. El primer nivel de análisis o nivel "Macro" considera la

---

<sup>1</sup> Autores dentro de la tradición etnográfica como Margaret LeCompte (1992) también plantean la distinción entre niveles de análisis macro y micro para el análisis de la interacción en las aulas de clase. Estos dos niveles no son sin embargo comparables a la propuesta que aquí se desarrolla. En la propuesta de LeCompte, el nivel macro corresponde a un análisis sociológico y el micro a un análisis antropológico.

estructura y organización de las actividades comprendidas en la secuencia didáctica, así como el tiempo dedicado a cada una de ellas. El segundo nivel o nivel "Meso" comprende los tópicos introducidos en el discurso didáctico junto con las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por los maestros. Finalmente el tercer nivel de análisis o nivel "Micro" analiza las relaciones semánticas entre los tópicos abordados por los profesores expresados a través de macroproposiciones que tomadas en su conjunto representan el "Modelo de la Situación" (Kintsch, 1998) de los participantes.

#### *Nivel de Análisis Macro o Análisis de la Secuencia Didáctica*

- a) Las metas y creencias del profesor expresadas tanto en los planes de clase como en las entrevistas previas y posteriores a la impartición de la secuencia didáctica constituyen una parte fundamental del análisis a nivel macro.
- b) Siguiendo lo propuesto por Coll et al. (*op. cit.*, 1994), en este nivel se aborda la secuencia didáctica (SD), así como las secuencias de actividad conjunta (SAC). La SD está constituida por un cierto número de *sesiones o clases* en las que un profesor decide abordar un *tema específico*.
- c) La *dimensión temporal*, resulta fundamental al realizar la tarea de análisis de la interacción de los participantes, tanto el tiempo total que dura la secuencia, como cada uno de los segmentos de la secuencia didáctica: *estructuras de actividad* que la componen. Siguiendo el modelo de la semiótica social de Lemke (*op. cit.* 1990), en este nivel de análisis se propone posible identificar los siguientes tipos de estructuras de actividad: Actividades pre-clase, Inicio, Actividades preliminares, Actividad diagnóstica, Actividades de la clase principal y Actividades interpoladas. Dentro de estas estructuras es posible identificar también las correspondientes formas de interacción de los participantes, entre las que destacan: el Diálogo triádico, el trabajo de laboratorio, el diálogo de preguntas de alumno, el trabajo en el pizarrón, el diálogo de texto externo, etc., (Ver Anexo 6).
- d) Finalmente, el nivel de rendimiento o resultados globales de aprendizaje logrados por los alumnos, forma también parte de las unidades de análisis del nivel macro.

El nivel de análisis macro está dirigido a responder a la pregunta: *¿qué acciones discursivas y no discursivas desarrollan el profesor y los alumnos en cada una de las estructuras de*

actividad a lo largo de la secuencia didáctica y cuáles son los resultados globales de aprendizaje logrados por los alumnos?

### *Nivel de Análisis Meso o Análisis de la Secuencia de Tópicos*

Es posible identificar un segundo nivel de análisis del discurso en el aula en el cual se ubican los tópicos introducidos en el discurso, así como las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por los maestros en el desarrollo de cada uno de los tópicos.

- a. Para analizar los tópicos, se procedió a elaborar un “Mapa Experto” a partir de los mapas conceptuales elaborados por los propios profesores en sus planes de clase. Los conceptos enunciados fueron re-organizados para que siguieran una estructura jerárquica, apoyándose en libros de texto y en la opinión de otros profesionales expertos en Química. Se hicieron diversos intentos para representar el tema de “Mezclas, Compuestos y Elementos” hasta que se llegó a la versión final de este mapa (v. figura 4.1) la cual fue validada con los profesores participantes en el estudio, al concluir el levantamiento de datos de la investigación. En el mapa se asignaron números a los diferentes niveles de desagregación de los conceptos, para poder después comparar el número y porcentaje de tópicos introducidos por cada profesor en relación con el “Mapa Experto”.
- b. El nivel meso del análisis también comprende la determinación de las estrategias pedagógicas utilizadas por los profesores, las cuales fueron caracterizadas de acuerdo con las propuestas de Frederiksen et al. (1995) en el campo del discurso situado, las de Chen (1995) en el campo de la informática educativa y la de McKeachie (1999) en el campo de las estrategias de enseñanza. Por su parte, las estrategias discursivas que también forman parte de este nivel de análisis, fueron retomadas de las planteadas por Lemke (1990).
- c. En este segundo nivel resulta primordial detectar no solamente las actividades pedagógicas que se están llevando a cabo en el desarrollo de la clase y el tiempo ocupado en ellas, sino también los tópicos introducidos en el discurso. Esto permite la contextualización temática y la inclusión de lo dicho, así como de las acciones realizadas por los participantes para la adquisición del patrón semántico de la ciencia. El tópico se definió de acuerdo a los propuesto por van Dijk (2000a) como: *unidades*

*semánticas relativamente abstractas que se infieren del hecho de que distintos enunciados del discurso comparten referentes similares, es decir, dicen algo acerca de unos mismos objetos, entidades o actividades.*

El nivel de análisis meso está dirigido a responder a la pregunta: *¿a que se refiere el discurso de los participantes (tópicos) durante la secuencia didáctica y qué estrategias pedagógicas y discursivas apoyan el desarrollo del patrón de relaciones semánticas entre los tópicos?*

#### ***Nivel de Análisis Micro o Análisis de las Relaciones Semánticas entre Tópicos***

El nivel de análisis *micro* se enfoca a un análisis de tipo psicolingüístico que tiene como objetivo desentrañar los mecanismos discursivos empleados en la transmisión/asimilación progresiva de los significados, haciendo énfasis en la evolución y desarrollo del patrón semántico de significados construidos por los participantes a lo largo de la SD. Para plantearlo en los términos utilizados por Bruner (1986), en este nivel se propone ir “mucho mas allá de la información dada”(p. 4).

El nivel de análisis micro corresponde al nivel proposicional o cognitivo del discurso (**representaciones mentales**). En este nivel se pretende poner al descubierto el patrón de relaciones semánticas entre los diferentes tópicos (conceptos y/o pasos de procedimientos) abordados por los profesores y contrastarlos contra los patrones semánticos desarrollados, ya sea en los libros de texto, o por expertos en la materia, así como con los patrones de relaciones semánticas desarrollados por los alumnos en los instrumentos de evaluación de la representación del conocimiento. Estos patrones se conforman a través de las relaciones semánticas expresadas por los participantes en torno al contenido particular que está siendo analizado. Se decidió utilizar un nivel “macroproposicional” de análisis en vez de “microproposicional” como lo propone Frederiksen y Lemke, en vista de que la forma típica de representación de las microproposiciones (predicado/argumento(s)) no permite tener una idea de la representación conceptual del conocimiento. Es por esto que se optó por el planteamiento de García Madruga et al. (1995) de “idea unidad”. Para caracterizar las relaciones semánticas entre las ideas-unidad se adoptó la clasificación de Mayer (1985). Este nivel de análisis permite poner al descubierto la estructura de conocimiento conceptual y

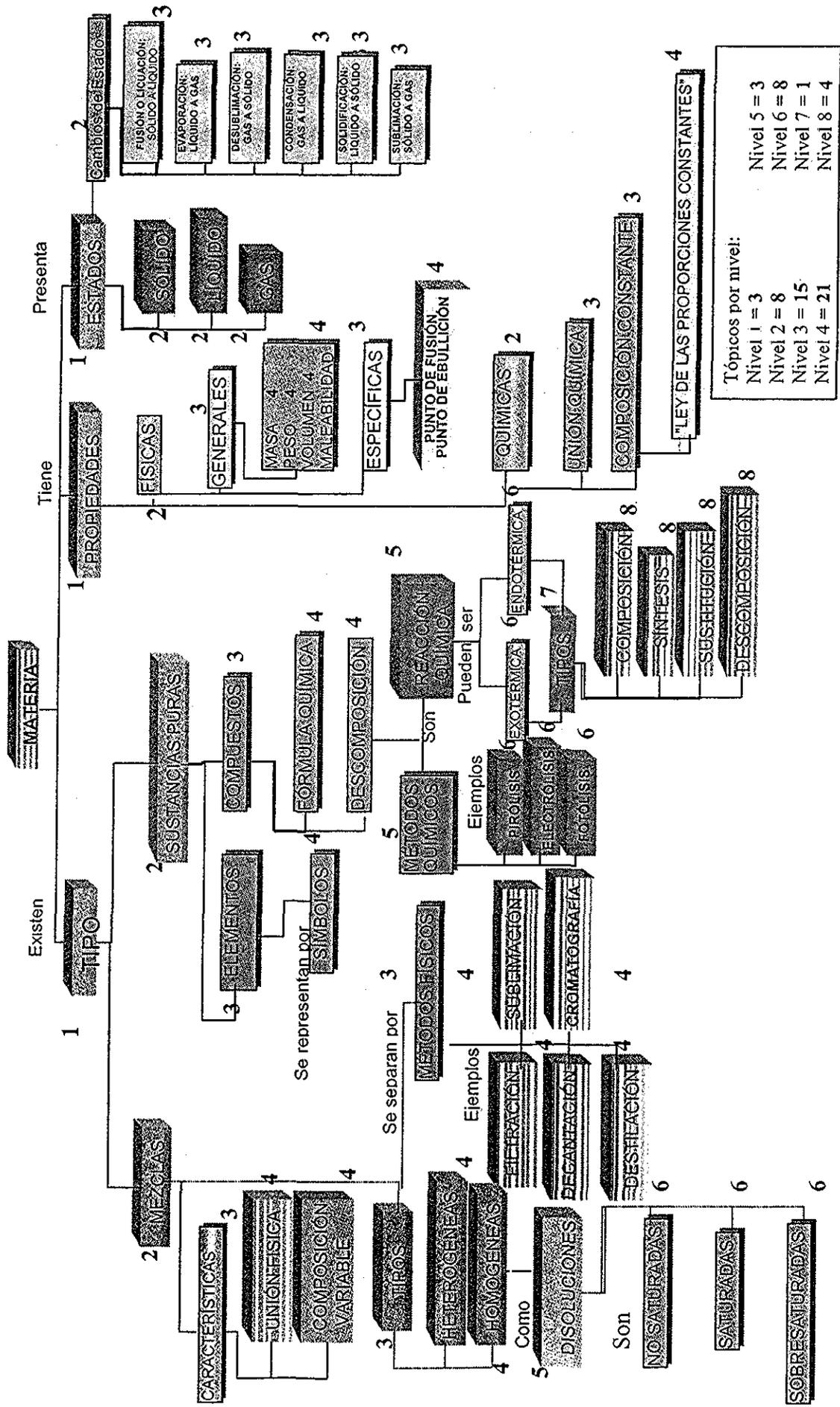


Figura 4.1 Mapa conceptual "Experto" del tema de Mezclas, Compuestos y Elementos

representación mental o "modelo de la situación" (integración semántica global de la información) que tienen los participantes y contrastar los cambios que ocurren en los alumnos dentro de estos modelos a partir de su exposición a la secuencia didáctica. El nivel de análisis micro pretende responder a la pregunta: *¿qué significados construyen los participantes a través de la interacción conjunta, en el transcurso de la secuencia didáctica?*

Los elementos que intervienen en esta propuesta metodológica a través de los tres niveles de análisis se presentan de forma gráfica en la figura 4.2.

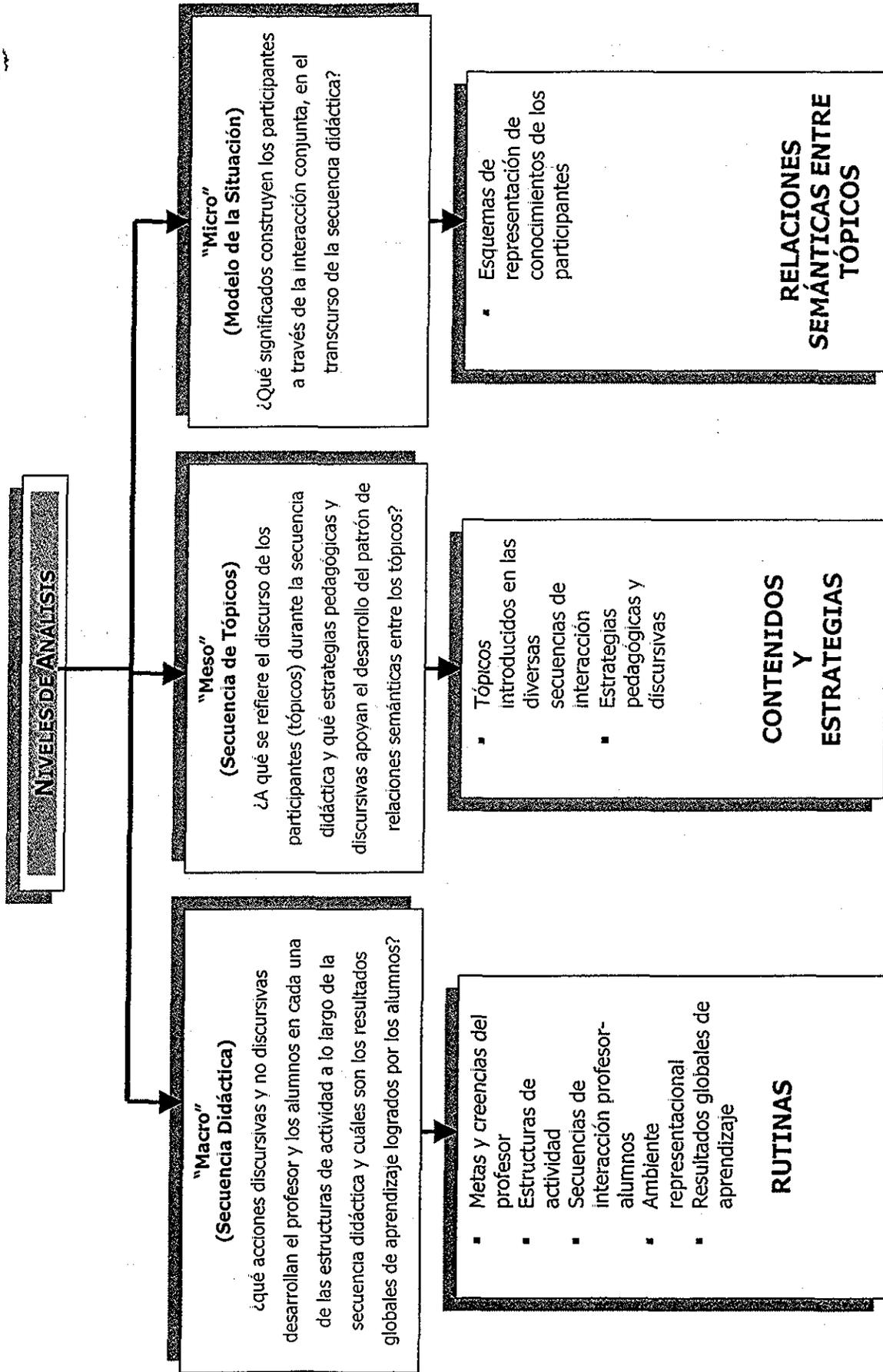


Figura 4.2 Niveles de la Metodología para el Análisis de la Práctica Educativa.

#### 4.8 PROCEDIMIENTO PARA “DESMONTAR” LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS EN LOS TRES NIVELES DE ANÁLISIS

Inicialmente estudiantes de posgrado y licenciatura entrenados ex profeso transcribieron por completo las sesiones grabadas, siguiendo los criterios de transcripción propuestos por Frederiksen y Donin (1996). Posteriormente se identificaron los tipos de actividad que ocurrieron, las categorías estructurales y tiempos correspondientes en la transcripción (Ver anexo 5), así como las estrategias discursivas (anotadas en el margen izquierdo del texto). Los tópicos introducidos en el discurso eran subrayados dentro del texto. Por su parte la identificación de las estructuras de actividad (ver anexo 6) era realizada por el/la estudiante encargado/a de la transcripción. Las categorías eran posteriormente consensuadas con la responsable del proyecto, quien a su vez recurría después a una de las maestras involucradas para volver a consensuarlas. Se habla de consenso y no de confiabilidad, ya que no se establecía una categoría de actividad pedagógica o de discurso, como final, hasta que todos los involucrados (investigador responsable, ayudantes y profesores) estuvieran de acuerdo con la misma. Este procedimiento de análisis permitió caracterizar la actuación de cada profesor y establecer las diferencias y semejanzas con los otros profesores, en relación con cada uno de los niveles y categorías de análisis empleados. Una vez detectadas las categorías anteriores se procedió a ordenarlas en cuadros con el fin de tener una imagen gráfica (ver Tabla 4.2), desde la cual desplegar la descripción y el análisis de resultados. Todo lo anterior permitió segmentar la clase en estructuras o categorías de actividad y asignar tiempos por secuencia.

##### *Nivel Macro*

A continuación se presentan una serie de ejemplos de las categorías de análisis utilizadas para caracterizar el nivel macro. El primer ejemplo corresponde a la sesión 1 de la primera secuencia didáctica de la profesora 1. En esta sesión, la profesora inicia la clase con una actividad que se clasificó como diagnóstica<sup>2</sup>.

- 1) “M. Ay no! uno para cada quien, son algunas preguntitas, shhh, son algunas preguntitas que necesito saber qué tanto conocen sobre lo que vamos a trabajar, saben....., es un examen diagnóstico.

---

<sup>2</sup> De acuerdo con Lemke (*op cit* 1990) esta actividad consiste en que el maestro hace preguntas, o un ejercicio escrito de trabajo individual para conocer lo que los alumnos saben o piensan acerca de un tema

Tabla 4.2. Niveles macro y meso de la sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesora 1 : Duración 1:13:35.

← Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica ————— Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos ————— →

ESTRUCTURA DE ACTIVIDAD MACRO	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE TEÓRICA 41:53</b>					
Actividad Diagnóstica	1. Examen escrito 2. Conferencia profesor alumno	19'54"		1. Evaluación	
Actividad Preliminar	3. Asignación en clase	8'04"		2. Petición	1. Serie de preguntas del profesor
Inicio	4. Exposición del profesor	30"	1. Formas de manifestación de la materia: mezclas y sustancias puras	3. Conferencia (Aportación de información)	2. Monólogo (Resumen selectivo)
Clase Principal	5. Exposición del profesor	39'37"		4. Establecimiento de metas	3. Monólogo (Exposición lógica)
	6. Diálogo de preguntas de alumno	5'40"	2. Diferencias entre mezclas y compuestos 3. Diferencia entre una mezcla y un compuesto químico (componentes) 4. Tipo de unión entre las sustancias que forman un compuesto químico	5. Preguntas (Sin respuesta)	4. Selección y modificación
Actividad Interpolada (Periodo liminal)	7. Exposición del profesor	1'20"		6. Conferencia (Explicación)	5. Monólogo (Exposición lógica)
		2'			
		4'25"	5. Proporción en que se combinan las muestras: constante o variable 6. Tipo de unión de las sustancias: física o química 7. Métodos de separación de los componentes de una muestra: físicos o químicos		
<b>CLASE PRÁCTICA 26:12</b>					
Fase de Laboratorio	8. Diálogo verdadero	7'07"		7. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	6. Serie de preguntas del profesor
	9. Diálogo Tráidico	19'05"	8. Proporción en que se combinan las muestras: variable o constante 9. Diferencias entre la proporción en que se combinan las sustancias de las mezclas y los compuestos 10. Tipos de métodos: físico o químico 11. Tipos de mezclas: homogénea o heterogénea 12. Diferencias entre mezcla y compuesto (diferenciación de las sustancias que las forman) 13. <i>Composición de los compuestos</i> 14. Tipos de unión de las muestras: física o química 15. Separan por métodos normales 16. Elementos químicos 17. Métodos químicos y reacción química	8. Conferencia (Explicación)	7. Construcción conjunta
Cierre	10. Exposición del profesor	5'30"	18. Ejemplos de métodos de separación de mezclas: filtración y destilación	9. Petición	8. Monólogo (Conexión catafórica)

[M. reparte hojas y les explica lo del examen diagnóstico, les indica que terminen de comer su paleta y pongan los papelitos en la basura].”

“M. ¿Qué pasó? Solos ¿eh?, no se comuniquen.

[Se dirige a la mesa # 2 y les indica que realicen el examen solos].”

Otra categoría de actividad son las *Actividades Preliminares\** las cuales consisten en actividades que se realizan antes de la introducción de un nuevo contenido temático (nueva temática). Podemos ver un ejemplo de esta actividad en la misma clase del Profesora 1 , que se consideró como una *Asignación en Clase*. En esta situación \* los alumnos realizan mezclas con tintas de colores antes de iniciar una práctica de laboratorio.

- 2) Después de que la profesora ha entregado las hojas de evaluación a los alumnos para que las resuelvan, se pone a hacer anotaciones en el pizarrón y a comentar con algunos alumnos:

1 M. ¿Ya? ¿Ya llenaron su papeleta? Ya entregaron sus...

2 A. ¡Ah!, Sí, ¿la papeleta?

3 M. Limpia la mesa, tú que ya terminaste, quita los papelitos porque ya vamos a empezar a trabajar, ¿sí?

5 [M continúa escribiendo en P y la mayoría de Als contestan el examen diagnóstico].

6 P. Concepto a estudiar (Escribe en el pizarrón preparando la siguiente actividad)

7 [M Se acerca a una de las mesas].

8 M. ¡Ah!, ¡qué bonito!, ¿qué tinte hicieron ustedes?

9 A. Verde y roja.

10 M. ¿De aquí para acá?.

11 A. No, (( ))).

12 M. ¿Aquí pusieron la mancha de la tinta?.

13 A. Mhmh.

14 M. ¿Cuántos componentes tiene?.

15 A1. Dos.

16 A3. ¿Son dos no? Porque es el color amarillo y el color azul, que hacen el color verde.

18 A4. Porque el rojo es color primario, entonces ese, no tiene\*

19 A5. Porque mire, le voy a enseñar cómo me quedó

20 M. Te quedó bien, igual, ¿no? Lo que no sé es ¿por qué pusiste esta mancha aquí?.

21 M. Quedó bien, bien. ¿Con la tinta roja?.

22 A. Aquí está.

23 M. ¿Pero en papel cromatográfico?.

---

\* Las actividades preliminares comprenden: asignación en clase, pasar lista, asuntos de clase, revisar las asignaciones en clase, revisar la tarea, repaso, demostración, motivación, cátedra

- 24 A. ¡Ay no maestra!
- 25 M. ¿Por qué?
- 26 A. Lo que pasa es que se me mojó, la mancha.
- 27 M. Les di dos papelitos para que pusieran uno, una gotita en ... en cada uno de los
- 28 extremos del papel, o sea dos.
- 29 M. No lo partas, déjalo así, pero me lo tienes que poner en tu reporte. ¿Sí? Quedó
- 30 bien.
- 31 A. ¿Si quedó bien el rojo, maestra? Le preguntan de la mesa inicial.
- 32 M. Sí, quedó bien.
- 33 M. Quedó bien fijate, mira, préstame el gis, como este, junto con el papel
- 34 cromatográfico, a ver enséñame lo....
- 35 A. *¿Qué vamos a hacer maestra?*
- 36 M. Una práctica bonita, que les va a gustar. ¿Ya terminaron?
- 37 A. Mire, aquí (4 seg.) coral, porque es muy diferente, mire....
- 38 M. ¿Verde?
- 39 A. Mhmh.
- 40 M. Pero fue diferente el tono que... de que utilizaste, ... la tinta o la misma?
- 41 A. No, fue diferente.
- 42 M. Por eso, significa que cada compuesto tiene diferente composición.
- 43 M. Si entreguen ... la hojita del material junto con su credencial entréguesela a
- 44 Margarita, *sí, bueno, voy a empezar a explicar.*

En este ejemplo es posible observar cómo la actividad con el papel cromatográfico y las tintas es preliminar a la clase principal que está por iniciar. Esto queda de manifiesto en la línea 35 donde una alumna pregunta respecto a lo que la maestra escribió en el pizarrón (líneas 5 y 6: Concepto a estudiar, etc.) Asimismo el hecho de que la actividad precedente constituía una actividad preliminar a la clase principal se explicita en la línea 44 cuando la maestra anuncia el inicio de la clase principal propiamente dicha.

Otra actividad que corresponde a la categoría de *Actividades Interpoladas*, es el *Periodo Liminal* que se define como los: “lapsos de tiempo entre actividades importantes, en los cuales no se determina una labor común o foco de atención y la clase temporalmente se disgrega”. En la transcripción siguiente se presenta un ejemplo de periodo liminal:

- 3) La maestra ha dado instrucciones para que inicien la práctica de laboratorio, algunos alumnos se encuentran copiando del pizarrón un ejercicio para la clase y la maestra y unos alumnos empiezan a comentar cuestiones personales:

1 M. ¿Por qué no vino “estrellita marinera” (sic)?

- 2 A. Se enfermó.
- 3 M. ¿Si?
- 4 A. (( ))
- 5 M. Me ando mal alimentando ¿si?, pues es que ando desde el jueves de la
- 6 semana pasada...

4) El siguiente es otro ejemplo de *Periodo Liminal* de la sesión 5 de la primera secuencia didáctica del profesor 3. La clase ya dio inicio, el profesor ya les comentó a los alumnos lo que van a trabajar en la clase:

- 1 A. No comas paleta, salte afuera.
- 2 M. (( )) Para electrólisis y catálisis, bien pues vamos a aprovechar// que hay sol
- 3 ahorita.
- 5 Sí es cierto
- 6 Esperemos que no se vaya a nublar, como anoche que no se pudo ver el cometa// o
- 7 ¿alguien lo vio?
- 8 A1. No
- 9 A1s. ¡No!
- 10 A2. Sí, yo.
- 11 A3. Yo sí.
- 12 A4 Me dormí a la una de la noche// por ver el (( ))
- 13 M. ¿Dónde lo viste?
- 14 A3. En Toluca
- 15 M. ¡Ah en Toluca!
- 16 A3. Ayer, antier lo vi también a simple vista, así se vio.
- 17 M. ¿A qué horas?
- 18 A3. A las once o doce
- 19 M. Ayer no.
- 20 A5. No es cierto.
- 21 A3. Sí, como no,
- 22 A5 ¿Ayer?
- 23 A3. Antier, antier, antier.
- 24 M. ¡Ah antier sí!, Porque anoche estuvo muy nublado toda la noche.

### *Nivel Meso*

A nivel "Meso" se retomaron los tiempos por secuencia de cada categoría de actividad y se identificaron los diversos tópicos o conceptos a que se refería el profesor, así como el orden de introducción de los mismos, para introducir y elaborar cada tópico. Asimismo, se identificaron las estrategias pedagógicas y discursivas (ver anexos 7 y 8) utilizadas por los profesores. En las tablas del anexo 10, las tres primeras columnas corresponden al nivel macro y a partir de la 3<sup>a</sup> columna (tiempo) se representa el nivel meso.

## Estrategias Pedagógicas

Dentro de las estrategias pedagógicas se encuentran entre otras, las siguientes: *Establecimiento de metas, Cuestionamiento, Chequeo de la comprensión, Modelamiento, Evaluación, Petición, Preguntas, Respuesta, Estrategias de aprendizaje, Evaluación, Discusión, Conferencia, Trabajo Individual y Trabajo Grupal.*

Los siguientes son algunos ejemplos de estrategias pedagógicas identificados en el discurso de los profesores participantes en el estudio.

- 1) En la primera sesión del profesora 1 podemos observar un ejemplo de *Chequeo de la comprensión*, donde el maestro checa la recepción de la información, por parte del estudiante: Los alumnos se encuentran trabajando con sustancias tratando de identificar si son una mezcla o un compuesto a partir de las características que los identifican, la maestra se encuentra monitoreando el trabajo de los diferentes equipos y resolviéndoles sus dudas, revisando mesa por mesa:

1 M. A ver, ¿cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto? A simple vista

2 ¿qué?..

3 A. Pues esta tiene dos....

4 M. Puedo diferenciar, las sustancias que lo forman, y ¿aquí?.

5 A. No (titubeando).

6 M. ¿Puedo diferenciar?, ¿Este qué es?.

7 A. Sulfato de cobre.

8 M. De cobre, ¿de qué está formado el sulfato de cobre?.

9 A. De cobre.

10 M. De cobre, azufre y oxígeno, ¿no?, ¿si?, puedo diferenciar los tres componentes,

11. no, ¿verdad?,

12 entonces esta es una diferencia entre las mezclas y los compuestos.

13 A. ¡Aaahhh!

- 2) Otra estrategia pedagógica es el *Establecimiento de metas*, en donde el maestro presenta información sobre los nuevos conocimientos o habilidades que se espera adquieran los estudiantes en una sesión o actividad de aprendizaje. En la situación que se presenta,

La profesora 1, después de realizar una actividad diagnóstica y de recoger las evaluaciones les explica a los estudiantes:

1. M. Miren jóvenes, la clase pasada, vimos lo que eran, las mezclas y sus propiedades.
2. Hoy vamos a empezar a estudiar una de las formas de manifestarse de la materia.
3. Dijimos que la materia se presentaba como mezclas y sustancias puras,
- 4 las sustancias puras pueden ser los elementos o los compuestos, ¿sí?
- 5 *Vamos a empezar a estudiar a los compuestos químicos.*
- 6 Yo sé que ustedes ya conocen algo de lo que traen de la secundaria,
- 7 pero vamos a hacer una *experiencia educativa*. En su cuadernito en la parte de
- 8 experiencias educativas, este es el nombrecito que le vamos a dar a nuestra actividad.
- 9 ¿Qué es un compuesto químico? Fijense el nombre es una pregunta, ¡eh!,
- 10 el título, es una pregunta. *¿Qué es lo que queremos lograr?*,
- 11 *espero lograr en esta clase*, en lo que nos resta, si, es...
- 12 ¡Ahora si ya me ponen atención!, porque vamos a optimizar tiempos, ¿sí?

- 3) En este ejemplo el Profesor 2, durante la sesión 1 de la segunda secuencia didáctica. Después de revisar la tarea, da inicio a la clase:

- 1 “M. Bueno, ahora *vamos a seguir estudiando al suelo*
- 2 Pero ahora *vamos a enfocar a ver si el suelo es un elemento,*
- 3 *una mezcla o un compuesto* Realmente aquí *nuestro objetivo va a ser tratar de*
- 4 *entender eso, qué es un elemento, qué es un compuesto, qué es una mezcla,*
- 5 *cómo se pueden separar los componentes de una mezcla y para un compuesto –*
- 6 *este... una propiedad muy importante que es la Ley de las Proporciones Constantes*
- 7 *¿sí?*. Bueno, entonces se les va a dar una muestra de suelo muy especial”

### **Estrategias Discursivas**

Algunas *Estrategias Discursivas* que se identificaron en las sesiones de los profesores fueron las siguientes:

- 1) *Conexión catafórica o anafórica*. Estas categorías fueron definidas como: la condensación o resumen de temas y relaciones que establecen su relación semántica o potencial real a tópicos anteriores (anáfora) o a tópicos que se desarrollarán posteriormente (catáfora).

La situación transcurre hacia el final de la clase de la primera sesión de la profesora 1. La maestra y sus alumnos estuvieron realizando una actividad práctica con sustancias y haciendo anotaciones de sus observaciones, mismas que vaciaban en un cuadro. La maestra les explica a los estudiantes:

- 1 "M. A ver jóvenes para la próxima clase, traen en equipo el reporte
- 2 de esta actividad, ¿sí?, shhh, la información que busquen para hacer
- 3 la introducción tiene que ser sobre los conceptitos que ustedes vieron, mezcla,
- 4 compuesto, método para separar, (conexión anafórica) etc. A ver....
- 5 ¡guarden silencio!.. Esa información nos va a servir para hacer
- 6 una siguiente actividad.
- 7 ¿Sí?. Una siguiente actividad, van a traer la próxima clase,
- 8 por favor, a ver ojo, ustedes traen un plátano, ustedes traen un aguacate
- 9 y ustedes traen una manzana, ¿sí?
- 10 A ver jóvenes como van a ir a la bibliografía y van a consultar
- 11 diferentes libros para hacer su reporte, van a buscar información
- 12 sobre lo que es un fenómeno físico y uno químico, porque ya vamos
- 13 a trabajar esto la próxima clase, ¿sí?"

- 2) *Construcción conjunta.*- Esta se definió como: las contribuciones de profesor y alumnos a la construcción del patrón temático, donde una de las partes completa o amplía las frases comenzadas por la otra parte.

Durante la sesión 1 de la segunda secuencia didáctica del Profesor 2, los alumnos se encuentran trabajando por equipos con unas cadenas de seguros, que representan algunos compuestos. El profesor les indica que traten de identificar en esos modelos, qué compuestos son, a partir de diferenciar los átomos que componen a los elementos de cada modelo de seguros:

- 1 [Una alumna de la mesa no. 1 pregunta a M]
- 2 A. Maestro ¿Este es el sodio?
- 3 M. A ver ¿De cuál están hablando? ¿De qué compuesto están hablando?
- 4 A. Elemento
- 5 M. ¿Este es un elemento o es un compuesto?
- 6 A1. Elemento
- 7 A2. No; este es un compuesto ¿verdad?
- 8 A3. Es un compuesto ¿verdad?
- 9 A4. ¿Estos son los elementos?
- 10 M. Por qué ¿Por qué es un elemento éste?
- 11 A. Porque éste está solo, o sea tiene nada más de un....

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

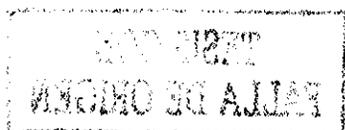
- 12 M. De una sola clase de átomos  
13 T. De una clase [Contestan todos a coro]

Otro ejemplo de *construcción conjunta* lo encontramos en la siguiente Sesión de la Profesora 1 :

- 12 M. ¿Ya?, Y aquí qué tengo, ¿una mezcla?  
13 A. Heterogénea.  
14 M. Heterogénea, okey. (Termina con esa mesa y pasa a otra).  
15 M. ¿Cómo vamos acá?, ¿bien?, ¿en cuál están?  
16 A. (( ))  
17 M. Okey, agiten, ¿ya?, si con fuerza, mira. ¿Qué observan?  
18 A1. Que se distinguen las...  
19 A2. Las capas.  
20 A3. Las sustancias.  
21 M. Las sustancias que forman la... ¿qué es eso?  
22 A. La muestra.  
23 M. Una muestra, pero ¿cómo le llamamos?  
24 A. Una mezcla.  
25 M. Una mezcla, una mezcla ¿de qué tipo?  
26 A. Heterogénea.  
27 M. Heterogénea, ¿porqué? por que a simple vista puedo...  
28 A. Distinguir...  
29 M. Distinguir los componentes. ¿Y qué sucede, con esto? ¿Esto qué es?  
30 A. Agua.  
31 M. ¿Cuál es la diferencia entre esta sustancia y la que tienen ahí?  
32 A. De que aquí, si son visibles las sustancias que lo componen y ahí no.  
33 M. Y aquí no, ¿entonces, esta es una mezcla o un compuesto?  
34 A. Un compuesto.  
35 M. Este es un compuesto, muy bien, ¿ven qué fácil? [pasa a otra mesa].

### *Nivel Micro*

En el nivel de análisis "Micro" se identificaron las unidades de análisis: ideas-unidad o proposiciones (García Madruga y Martín Cordero, 1987), dentro de los marcos significativos o escenarios en los que se organizan tales proposiciones. Es decir, se identificaron los niveles macroestructurales que representan la integración y las relaciones semánticas entre los tópicos y que dan cuenta del modelo situacional del discurso que construyen los participantes (Kintsch, 1998).



Para extraer las macroproposiciones del discurso del profesor, se señalaron en la transcripción inicialmente los tópicos referentes al tema, para posteriormente, a través de las macroreglas descritas por Kintsch y van Dijk (1978), derivar cada macroproposición.

Las macroproposiciones del discurso en el aula corresponden a lo expresado por el profesor, ya que las de los alumnos se construyen a partir de las macroproposiciones que éstos expresan a partir de conceptos listados en las redes semánticas que elaboraron antes y después de la secuencia didáctica. Los siguientes son ejemplos de la construcción de las macroproposiciones de la profesora 1 durante la primera clase de la primera secuencia didáctica.

Estrategias Pedagógicas	Secuencia de Tópicos	Análisis del Discurso	
		Transcripción del Discurso*	Macroestructura (macroproposiciones)
I. Conferencia (aportación de información)	I. Formas de manifestación de la materia	15-17 P. "Con base en las observaciones y las propiedades físicas y químicas de las muestras de diferentes sustancias establecer las características que hacen diferentes a los compuestos de las mezclas"	La materia está formada por mezclas y sustancias puras.  Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos.  (Supresión)
		137-140 M. Miren jóvenes, la clase pasada, vimos lo que eran, las mezclas y sus propiedades. Hoy vamos a empezar a estudiar una de las formas de manifestarse de la materia. <i>Dijimos que la materia se presentaba como mezclas y sustancias puras, las sustancias puras pueden ser los elementos o los compuestos, ¿sí?</i>	

\* Nota: los números indican los renglones que corresponden a la transcripción de la información del discurso en el aula (ver anexo 5)



La figura 4.3 constituye un Mapa macroestructural o semántico donde se representan diversos niveles de abstracción de la representación de significados, mismos que constituyen niveles de subordinación entre las macroproposiciones. Este mapa es la base para construir el “modelo de la situación” que tiene el profesor. A partir de este mapa, es posible establecer comparaciones con el “Mapa Experto” y con las proposiciones elaboradas por los alumnos a partir de los conceptos expresados en las redes semánticas. Esta comparación permite determinar en qué medida el profesor se acerca al dominio del tema enseñado y en qué medida los alumnos construyen la misma representación del modelo de la situación expresado por el profesor a través del discurso en el aula.

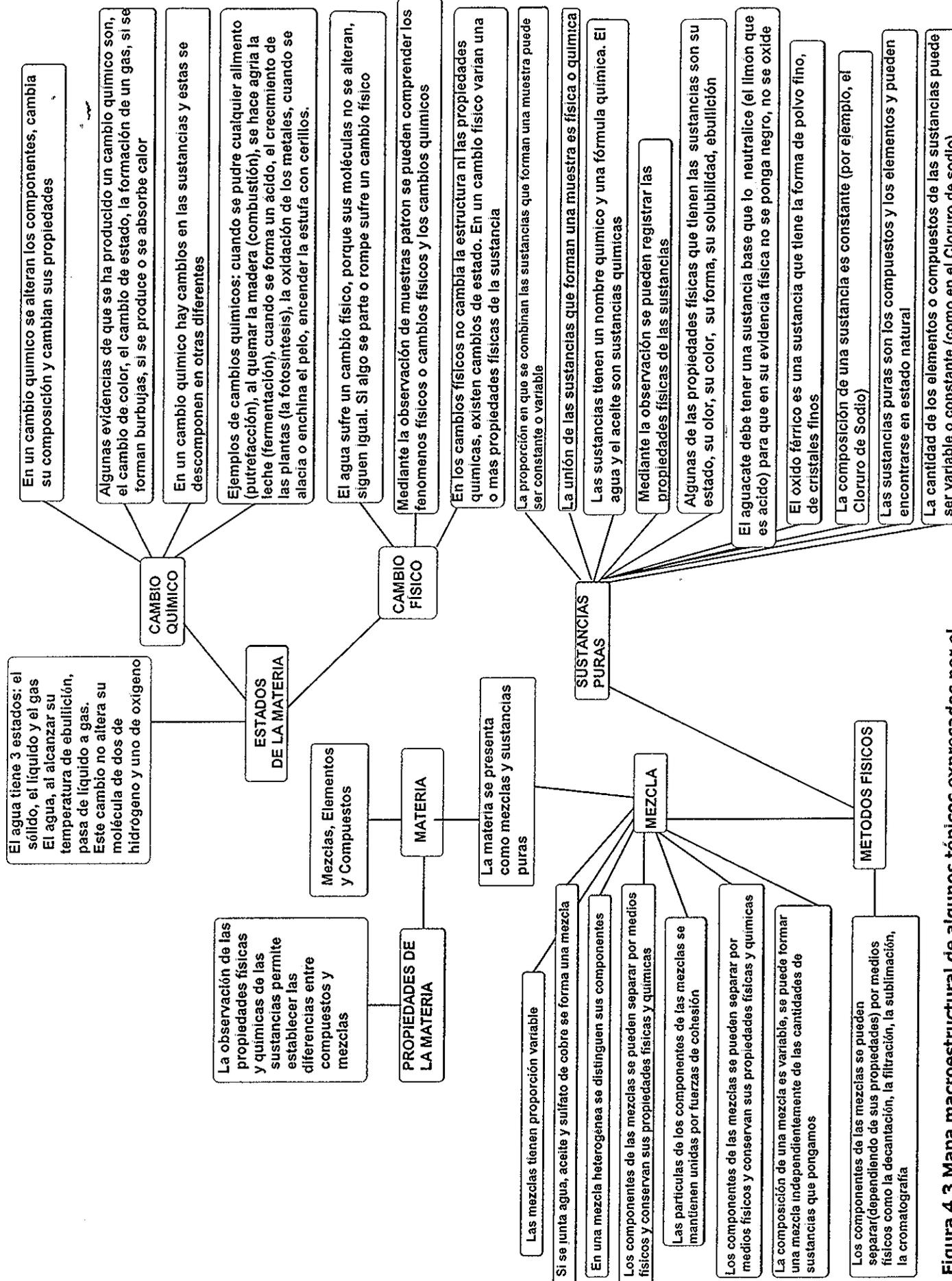


Figura 4.3 Mapa macroestructural de algunos tópicos expresados por el Profesor 1 en la primera secuencia didáctica.

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS

Las preguntas particulares de investigación que se plantearon para los niveles macro, meso y micro de análisis descritos en el capítulo anterior, constituyen el elemento guía de la presentación de resultados. La descripción de los mismos se ha organizado alrededor de los componentes incluidos en cada uno de dichos niveles de análisis. A lo largo de la descripción, se destaca la figura de los tres profesores participantes en este estudio, ya que el foco del análisis se centra en la caracterización y comprensión de las formas típicas en que los profesores organizan las actividades didácticas, y en la posible vinculación de estas actuaciones con los resultados de aprendizaje de sus alumnos.

En el apartado dedicado a la discusión de los resultados se retoman las preguntas generales de investigación formuladas para validar la propuesta metodológica que se presenta en esta tesis, así como los alcances y limitaciones de la investigación desarrollada.

Las fases incluidas en el diseño de investigación por sí mismas, no constituyen el objeto de la descripción y análisis de los resultados, éstas quedan subsumidas en la descripción de los resultados y se hace mención de ellas para describir los cambios observados, ya sea en la actuación de los profesores, de la primera a la segunda secuencia didáctica, o en los resultados obtenidos por los alumnos (antes y después de la impartición de las secuencias didácticas) o ambos.

La pregunta de investigación que se estableció para el nivel macro de análisis, plantea el problema de describir y analizar los componentes de la práctica educativa de los maestros en función de las actividades discursivas y no discursivas que realizan los profesores en el marco general de las estructuras de actividad que se desarrollan a lo largo de la secuencia didáctica. Asimismo, la pregunta está dirigida a establecer la relación que existe entre las estructuras, su temporalidad (duración y ubicación dentro de la secuencia didáctica) y los resultados globales de aprendizaje de los alumnos.

En el nivel meso de análisis se planteó una pregunta dirigida a ubicar los tópicos o contenidos del discurso de profesor y alumnos dentro de las estructuras de actividad identificadas a lo largo de la secuencia didáctica. La pregunta de investigación específica de

este nivel se planteó también la necesidad de determinar los tipos de estrategias pedagógicas y discursivas utilizadas por el profesor para apoyar el desarrollo del contenido temático (tópicos del discurso).

Finalmente, la pregunta que se estableció en el nivel micro propuesto, está relacionada con la capacidad de la metodología de análisis para dar cuenta de los significados construidos por los participantes a través de la interacción conjunta, a lo largo de la secuencia didáctica.

La primera pregunta se plantea el problema de describir y analizar los componentes de la práctica educativa de los maestros, lo cual se abordará a través de los niveles macro y meso de análisis.

La segunda pregunta se plantea el establecimiento de relaciones funcionales entre los elementos característicos de la práctica de los maestros y los resultados de aprendizaje de sus alumnos. Para dar respuesta a esta pregunta se retoman los resultados de los niveles meso y micro de análisis.

Finalmente, la tercera pregunta relacionada con la capacidad de la metodología de análisis para dar cuenta de los significados construidos por los participantes a lo largo de la secuencia didáctica, se aborda en el nivel micro de análisis.

## NIVEL DE ANÁLISIS “MACRO”

En este nivel de análisis se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta:

1. ¿Qué acciones discursivas y no discursivas desarrollan el profesor y los alumnos en cada una de las estructuras de actividad a lo largo de la secuencia didáctica, y cuáles son los resultados globales de aprendizaje logrados por los alumnos?

Para dar respuesta a esta pregunta se procederá a describir la práctica educativa de los maestros, en relación con los elementos que de acuerdo con la perspectiva de análisis adoptada en el presente trabajo, caracterizan a dicha práctica, a saber: 1) el pensamiento didáctico del profesor, 2) las estructuras de actividad que caracterizan o tipifican su actuación a lo largo de la secuencia didáctica, y 3) los resultados globales de aprendizaje logrados por sus estudiantes.

### 1. PENSAMIENTO DIDÁCTICO DEL PROFESOR

El programa de formación docente que constituyó la fase 4 del presente proyecto de investigación se planteó como uno de sus objetivos, discutir con los profesores, en el contexto de un curso de formación docente, las implicaciones pedagógicas de la adopción de una postura constructivista en la enseñanza, la cual formaba parte del nuevo modelo curricular que se implantaría en el semestre 1997-2, en el Colegio de Ciencias y Humanidades. En este contexto, resultaba pertinente indagar cuál era la postura de los tres profesores participantes, respecto de la enseñanza de su materia antes y después del curso de formación. Para ello, se aplicó una entrevista semiestructurada (ver anexo 1), tanto antes como después de cada una de las secuencias didácticas impartidas.

En la entrevista previa a la conducción de la primera secuencia didáctica se exploraban cinco áreas: 1) la formación profesional y didáctica, 2) la experiencia profesional docente, 3) la postura teórica en el campo de las ciencias experimentales, 4) la importancia atribuida a la experiencia, 5) las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y 6) la forma como el profesor había planeado conducir la secuencia didáctica (SD).

En la entrevista posterior a la secuencia didáctica se abordaban aspectos que tenían como intención contrastar lo planeado, con lo que realmente había ocurrido en el aula. La entrevista giraba alrededor de ocho tópicos: 1) planeación, 2) objetivos, 3) contenidos, 4) métodos didácticos y motivación, 5) modelo del alumno, 6) modelo del profesor, 7) evaluación y 8) alternativas sugeridas

Los resultados obtenidos de la aplicación de estas entrevistas se sintetizan a continuación con la intención de caracterizar el pensamiento didáctico de los profesores involucrados en el estudio.

### *Profesora 1*

Este profesor estudió la carrera de Química en la UNAM y concluyó los estudios de Maestría en Educación en la Universidad Iberoamericana. Adicionalmente cursó un diplomado en tecnología educativa en el CISE y una estancia de formación docente en Canadá dentro del programa PAAS (Programa de Actualización Académica y Superación) impulsado por la Rectoría de la UNAM, donde trabajó en el desarrollo de una propuesta constructivista para la enseñanza de la Química en el bachillerato. El profesor forma parte del personal de tiempo completo del Colegio de Ciencias y Humanidades del plantel Sur y es profesor de asignatura de la Facultad de Química de la UNAM.

En la entrevista, el profesor expresa la importancia que le atribuye a las actividades experimentales, haciendo énfasis en el papel que tiene la observación para que los alumnos *comprendan los conceptos teóricos* que se les pretenden enseñar, por lo cual su postura frente a la ciencia puede considerarse de tipo inductivista, de acuerdo con la clasificación planteada por Tobin y Tippins (1993) y Koulaidis y Ogborn (1989). La maestra se considera a sí misma como constructivista en relación con la enseñanza de la Química y cita como evidencia de ello, el tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y sus intereses como punto de partida para la instrucción.

Esta profesora planea sus actividades didácticas en torno de actividades experimentales que se apoyan en una guía diseñada por ella misma. Los *objetivos que establece para su curso hacen énfasis en la adquisición de conocimientos de tipo declarativo*, favoreciendo la *comprensión de los conceptos básicos* del programa de

estudios, *vinculando los conocimientos previos y las situaciones problemáticas de la vida cotidiana* de los alumnos que estén asociadas al tema tratado en clase.

La profesora considera como básicos los contenidos del tema “Mezclas, compuestos y elementos” para iniciar a los estudiantes en el estudio de la Química. Utiliza formas de evaluación tanto diagnósticas (exámenes escritos, preguntas generales al grupo), como formativas (tareas, ejercicios, búsquedas bibliográficas, experimentos) y sumativas (exámenes).

Considera al alumno como un participante activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, constructor de esquemas de conocimiento y procesador activo de la información, ya que menciona en repetidas ocasiones durante la entrevista, la forma en que se van involucrando los alumnos cada vez más en las actividades experimentales.

La concepción que tiene el profesor sobre el papel del maestro en el proceso de enseñanza-aprendizaje se manifiesta cuando hace referencia al concepto de “*traspaso gradual de la responsabilidad del aprendizaje*”, brindando a los alumnos la posibilidad de tomar el control de su aprendizaje paulatinamente. Esto se puede verificar en su descripción del proceso de planeación de las actividades experimentales, en la que describe que primero planea las actividades experimentales y posteriormente son los alumnos los encargados de planear sus propios experimentos.

En la entrevista posterior a la conducción de la primera secuencia didáctica, la profesora declara haber tenido algunas dificultades en el desarrollo del plan de clase, debido a eventos ajenos a su control, como fallas en el equipo de laboratorio y falta de personal (laboratorista). De la misma forma *señala problemas al cubrir los contenidos debido a la saturación de temas dentro del programa y falta de tiempo para cubrir al “pie de la letra” el programa*. Refiere que no se alcanzaron al cien por ciento los objetivos, pero sí los propósitos generales. Asimismo comenta que realizó algunos cambios en la planeación de la secuencia didáctica, introduciendo nuevos conceptos debido a las dificultades señaladas anteriormente (principalmente fallas en los equipos al realizar los experimentos). Finalmente sugiere que para algunas *posibles soluciones a los problemas* que se le han presentado se debería contemplar: a) *poner mayor atención a las actividades que tiene que realizar el estudiante*, b) *dedicar mayor tiempo a la planeación y*

*preparación de las clases y c) graduar el nivel de complejidad de las actividades experimentales.*

En concordancia con estos planteamientos, durante la segunda secuencia didáctica, la profesora planeó mejor la conducción de la secuencia incluyendo como punto de partida de la misma, el diseño de un “mapa conceptual” muy elaborado sobre el tema de “mezclas compuestos y elementos” y otro sobre el “suelo y su composición”, con los que fue guiando las actividades de las clases. Esto le permitió centrarse más en los conceptos y redujo a lo esencial el tratamiento del tema, con lo cual el número de sesiones de la segunda secuencia didáctica se redujo a tres en vez de las cuatro en que desarrolló la primera secuencia.

Durante la entrevista realizada después del curso de formación, la profesora consolida su visión sobre el constructivismo, rescatando conceptos importantes tales como: construcción del conocimiento, rol del alumno y profesor, tal como se aprecia en el siguiente fragmento de la entrevista posterior a la segunda secuencia didáctica:

“Me gusta la orientación constructivista porque encuentro que es una buena oportunidad para que los estudiantes construyan el conocimiento, vayan haciendo suyo el proceso de aprendizaje. *Es una postura donde hay una participación activa y precisa del estudiante con orientación del profesor.* Creo que este enfoque para la enseñanza de las ciencias naturales es un apoyo, una herramienta valiosa porque *permite ser y hacer al estudiante.*”

### ***Profesor 2***

Este profesor estudió Ingeniería Química en la UNAM, después de ello, ha realizado estudios más vinculados con aspectos pedagógicos como la estancia de tres meses en Calgary, Canadá como parte del Programa de Apoyo a la Actualización y Superación Académica de la UNAM (PAAS) y el Diplomado de Innovación Tecnológica (Proyecto SILADIN para mejorar los cursos de Física). Asimismo participó durante dos años en el Seminario-Taller para la innovación de la enseñanza (SETIE).

En el curso de la entrevista menciona que a partir del año de 1993 ha estado participando en cursos, congresos y seminarios relacionados con la didáctica de las ciencias naturales. La temática central del curso de Canadá era “El Constructivismo aplicado a la Enseñanza de la Química”.

El profesor ha ejercido la docencia por 25 años, durante los cuales comenta que no ha conocido alguna postura particular con respecto a la enseñanza de la ciencia. Sin embargo reiteradamente durante la entrevista manifiesta su interés porque los alumnos sean objetivos, describan las cosas “como son”, respeten los datos y no los alteren a voluntad, tratando de encontrar una razón o explicación del resultado obtenido. Este tipo de afirmaciones se tomaron como base para ubicar al profesor dentro de la postura “inductivista”, de acuerdo con lo propuesto por Tobin y Tippins (op. cit.).

Durante los primeros veintitrés años de práctica docente el profesor refiere que se apoyó básicamente en su experiencia, improvisando en algunas ocasiones debido a falta de tiempo: “La experiencia ayuda –sin seguir una rutina determinada para abordar los temas- y permite adecuar la planeación a las necesidades de los alumnos, ya que dependiendo de cada grupo se determina el grado de avance de los contenidos con respecto al programa.” *El profesor menciona también que la planeación es en mucho de inspiración e intuición y que sus estudios sobre constructivismo no han tenido efectos importantes sobre lo que hace con sus alumnos, pues son cosas que ya hacía desde antes pero de manera intuitiva y ahora las seguirá haciendo teniendo un marco de referencia teórico* que le permite comprender lo que está pasando y saber por qué lo tiene que hacer.

Con relación al *tipo de conocimientos* que pretende que adquieran los alumnos, el profesor señala que *no le preocupan tanto los conceptos que aprendan, sino la capacidad para pensar y razonar*, así como la disciplina y la adquisición de hábitos (orden y puntualidad). Así, hace énfasis en habilidades de pensamiento y “mecánicas” tales como las mediciones que se usan en todas las ciencias. También enfatiza la necesidad de adquirir valores, al respecto menciona: “Un valor muy importante cuando se hacen observaciones experimentales es el de no falsear la información,....respeto a la vivencia, no nada más para las cuestiones de Química, sino en general para la vida.”

En cuanto a la evaluación, el profesor declara “...yo normalmente no hacía evaluación diagnóstica, porque después de un tiempo uno ya sabe por dónde andan los alumnos y cuáles pueden ser las dificultades de comprensión, pero como estamos probando la propuesta constructivista (después de la estancia en Canadá), se nos pide (Dirección) que se evalúe con más precisión el aprendizaje.” A este respecto señala que no hizo una evaluación diagnóstica completa ya que no le dio tiempo, sólo hizo interrogatorios. El

profesor señala que califica con base en una norma y en relación con la generalidad de los alumnos, "...descartando a los alumnos muy destacados que se salen de la norma. A veces las calificaciones son las mismas pero los aprendizajes diferentes."

*El profesor menciona que está permanentemente preocupado por despertar el interés de sus alumnos y motivar su curiosidad por las ciencias naturales y en general por el conocimiento. "...Paso por tanto, muchas horas pensando en los materiales didácticos de los alumnos, por ejemplo en qué artículos de periódico o revista usar, qué cuentos de Asimov discutir, o qué actividades cercanas a la vida cotidiana implementar."*

En relación con el "modelo del alumno" el profesor califica a sus alumnos como "buenos" en función de cuatro indicadores: la inteligencia, la preparación, las ganas y el esfuerzo o trabajo diario". Comenta que mediante la puesta en operación de cualquiera de estos cuatro elementos, los alumnos obtienen aprendizajes homogéneos. En general considera que todos los alumnos tienen una gran capacidad y que si no la desarrollan es porque *los programas están muy cargados de contenido, y lo importante señala, no para la escuela sino para la vida, es que los alumnos aprendan a razonar, a ver relaciones causa-efecto, a entender la situación y a resolver problemas.*

Finalmente, al comentar sobre el papel del profesor menciona que "*antes*" creía que el aprendizaje dependía mucho más de él que del alumno, de tal manera que si él daba una explicación clara, concisa y llamativa, pensaba que los alumnos iban a aprender porque eso les facilitaba el aprendizaje. Pero ahora dice, "*entiendo que no es tan importante la manera como el profesor expone una clase. Tengo claro, que no soy yo quien tiene que darle la respuesta a los alumnos sino que tienen que ser ellos mismos.*"

Un ejemplo de esta forma de abordaje, la encontramos en el siguiente fragmento de la transcripción de la sesión 1 de la segunda secuencia didáctica donde el profesor utiliza conjuntos de "seguros" de metal que están abrochados juntos para simular "mezclas y compuestos":

336 M. Incluso se supone que eso es una molécula de agua, pero ¿cómo le hicieron para  
337 saber que es una molécula de agua?

338 Als. ¡Ah porque tiene tres! [responden a coro y sonriendo]

339 M. Mmm... pero aquí hay otros que tienen tres, éste también tiene tres [mostrando un  
340 grupo de seguros]...

341 A. Pero no son dos iguales y uno desigual, y aparte porque....

342 M. Mira aquí también hay otro [muestra otro grupo de seguros], éstos también son dos  
343 iguales y uno desigual, y ¿por qué no se les ocurrió decir que éste es agua?

La clase continúa y más adelante:

353 M. Y así con esos tres ya pueden identificar qué átomos están en cada compuesto

354 ¿no?

355 A. ¿Y cómo puedo saber si es un compuesto o un elemento?

356 M. ¡Ah! Pues eso ustedes tienen que dar razones para poder diferenciarlo ¿no?

En el curso de la entrevista el profesor 2 menciona que a partir del año de 1993 ha estado participando en cursos, congresos y seminarios relacionados con la didáctica de las ciencias naturales. Un ejemplo de éstos es el curso que tomó en Calgary, Canadá en el que la temática central del curso era: “El Constructivismo aplicado a la Enseñanza de la Química”.

*El profesor 2 incorpora cambios radicales en su posición frente a la enseñanza después del curso de formación: reconoce al constructivismo como el enfoque que le permite apreciar la forma “natural” en que los alumnos aprenden. La actividad de planeación se vuelve sistemática en vez de improvisada (como lo describió el maestro en la fase 1). Ahora considera enseñar tanto conocimientos como habilidades y actitudes. También incorpora la necesidad de tomar en cuenta las ideas previas como base o inicio de la instrucción*

*“Lo que se aprende, depende básicamente de lo que ya se sabe, si se tiene una buena base previa se aprenden más conceptos, se estructuran mejor, se tiene una comprensión más profunda del tema... Pero eso es un problema que no se puede atacar, ni modificar, lo que sí se puede hacer es que tus estrategias sean tales, que sin importar cuáles sean los conocimientos previos que se tengan, tratar de acercarlos a los conocimientos formales...”*

### **Profesor 3**

Este profesor es egresado de la carrera de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM y tiene veinte años de antigüedad en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel sur, del cual es profesor de tiempo completo. En vista de sus méritos académicos, este profesor formó parte de la Comisión de Cambio Curricular para la elaboración de los programas del área de ciencias experimentales.

Respecto a la forma como ubica la Química y cuáles son los aspectos importantes para aprenderla, el profesor plantea que *los datos resultantes de los experimentos son lo más importante, ya que de ahí se puede inferir cierto comportamiento de la materia y probar la teoría*. Así, con relación a la postura epistemológica del profesor, es posible ubicarlo, como *verificacionista* de acuerdo a la categorización de Tobin y Tippins (1993).

Un ejemplo de la manera como el profesor aborda la comprobación de la teoría dentro de sus clases, lo encontramos en el siguiente fragmento de la transcripción de la sesión 3 (M: Maestro; A: Alumno o Alumna):

733 [M voltea hacia otra mesa]

734 M ¡Cómo va acá?

735 A. Burbujas ya no salen

736 M. Bueno, ya. Retíralo de ahí, le sacamos esto rápidamente [lo hace] para que no se  
737 vaya a sifonear, ya apaga eso. Bien, ahora fíjense lo que van a hacer [se sienta] Miren,  
738 aquí hay un gas [señala] no sabemos qué gas es, pero podemos utilizar sus propiedades  
739 físicas. Van a hacer lo siguiente. Busquen una pajilla de escoba o una ramita, la  
740 prenden y luego la apagan por donde crean que va a salir el gas. *Si explota y los moja y*  
741 *los llena de agua, entonces es lo que estaban pensando que es, si no explota y no pasa*  
742 *nada, no es lo que esperábamos.*

En el fragmento anterior, específicamente en las líneas 740 a 742, con el uso de cursivas se ha señalado el hecho de que el maestro orienta a sus alumnos hacia la comprobación de que uno de los dos gases que constituyen al compuesto del agua: hidrógeno y oxígeno está presente en las burbujas que han observado. Este gas está escapando por una manguera y los estudiantes deben verificar que esto sea así. Los alumnos de hecho se encuentran ya muy compenetrados de esa dinámica tal como lo muestra la siguiente transcripción que corresponde a un momento anterior de la misma sesión en la que los alumnos (as) se encuentran un poco “confundido(as)” pues en este caso no saben cuál es el resultado que tienen que “verificar”.

Normalmente los alumnos y alumnas investigan en las referencias que el profesor les proporciona acerca de cómo llevar a cabo las actividades experimentales y qué es lo que se tiene que “encontrar”. En este caso, las alumnas no habían hecho la investigación pertinente, por lo que estaban confundidas. Aunque el maestro señala la importancia de la experimentación, para “inferir” de los datos a la teoría, en vista de que las actividades de laboratorio son básicamente demostraciones, los (las) alumnos (as) han internalizado que se experimenta para comprobar lo que la teoría dice (línea 627):

623 M. Creo que hay tiempo para que lo repitan.

624 Als. ¡Ay, no!

625 A. Pero pues está bien ¿no?

626 M. ¿Cómo sabes?

627 Als. *Díganos qué es lo que tiene que pasar maestro, ...para saber.....*

628 M. Ya les he dicho la importancia que tiene la experimentación.

629. A. Pues si, pero ni siquiera sabemos si estamos bien.

A raíz de su participación en el diseño de la nueva propuesta curricular, el profesor 3, ha empezado a introducir ciertas nociones sobre el constructivismo; por ejemplo reporta estar muy de acuerdo con el planteamiento de que el alumno relacione los conocimientos científicos con su vida cotidiana. De hecho, menciona que modificó las formas para trabajar las prácticas, utilizando materiales más cercanos a sus experiencias (por ejemplo popotes, ligas etc.). Es decir ubica que las experiencias y especialmente los materiales con que tiene contacto el estudiante son cruciales, teniendo la idea de que “el alumno se tiene que enfrentar a ellos, explorarlos y a partir de eso ‘descubrir’ o llegar a cierta ley o concepto.” No obstante lo anterior, al describir las actividades que realiza en las prácticas, se acerca más a una postura tradicional donde lo central es la transmisión verbal del docente. Menciona que el Constructivismo “promete” y él considera que se puede sacar mucho provecho de esta postura a nivel pedagógico, pero también se confiesa poco conocedor respecto al tema. Es como si conociera sólo las premisas básicas, pero no ha tenido una formación que le permita aterrizar de forma aplicada los planteamientos que de entrada le parecen interesantes.

El profesor menciona que el proceso de planeación lo realiza conforme se lo dicta su experiencia tratando de ajustarse al programa, sin hacer modificaciones centrales en torno a los contenidos y a los objetivos mismos del programa. Si acaso, modifica cuestiones de forma, según los problemas de tipo circunstancial que encuentra (como problemas de remodelación de laboratorios), pero no con base en los problemas que plantean los alumnos. Lo mismo sucede con los objetivos, que de hecho los retoma tal cual del programa, siendo importantes como metas a alcanzar. Estos objetivos los encamina hacia contenidos de tipo declarativo (teorías, conceptos, leyes); reporta que *lo central es la “comprensión de los conceptos” y que ese es el fin de todas las actividades, sean de investigación documental o prácticas de laboratorio.* Todo se encamina hacia la adquisición conceptual y en ese sentido orienta la evaluación, ya que le importa saber mediante los instrumentos de evaluación que utiliza, qué tanto conocimiento declarativo adquirieron sus alumnos. El profesor realiza solamente evaluaciones sumativas y califica con base en un criterio que él mismo establece conforme a los contenidos del programa.

El profesor plantea que le interesa que sus alumnos aprendan y bajo esa lógica trata de seleccionar algunas actividades que él considera relevantes para sus alumnos. Es decir, lo importante para él es mantener la atención de los alumnos y lograr que se sientan motivados. Desafortunadamente, el resultado de sus esfuerzos parece decepcionarlo un poco al mencionar: *“los alumnos sólo muestran interés por actividades o demostraciones ‘espectaculares’ de laboratorio, pero no se logra una motivación más de tipo intrínseca, es decir, que se sientan motivados por el simple hecho de aprender en sí o de saber más”*. La tabla siguiente presenta de manera resumida, el perfil de los tres profesores participantes en este estudio.

**TABLA 5.1.**

Perfil de los profesores participantes en el estudio

<b>PROFESOR</b> <b>DIMENSIÓN</b>	<b>PROFESORA 1</b>	<b>PROFESOR 2</b>	<b>PROFESOR 3</b>
<b>OBJETIVO PRINCIPAL DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA</b>	Que los estudiantes entiendan, que comprendan que en su entorno están rodeados de sustancias químicas	Construir conocimiento: Lograr la comprensión por parte de los alumnos.	Identificar las sustancias, los elementos, que entiendan la ley de las proporciones constantes y la apliquen en la parte experimental.
<b>POSTURA EPISTEMOLÓGICA</b>	Partir de la observación, la experimentación y las evidencias.  Lo importante son las evidencias. La teoría se construye a partir de los datos.  <b>POSTURA INDUCIIVISIA (POSITIVISTA)</b>	Partir de los datos, de la investigación, la experimentación y la inducción.  Lo importante son los datos y la objetividad para analizarlos. la teoría se construye a partir de los datos.  <b>POSTURA INDUCIIVISIA (POSITIVISTA)</b>	Partir de los resultados de los experimentos para entender el comportamiento de la materia. El experimento prueba la teoría.  Lo fundamental es la "actitud que tengan de aprender cómo a partir de un resultado experimental se puede <i>deducir una ley</i> que explique el comportamiento de las sustancias."  <b>POSTURA VERIFICACIONISTA (HIPOTÉTICO-DEDUCTIVA)</b>
<b>POSTURA PEDAGÓGICA</b>	Se apoya en la "metodología constructivista" psicología cognitiva de Piaget y postura sociocultural de Vygotski  <b>POSTURA CONSTRUCTIVISIA</b>	Nuevo en el constructivismo; se apoya en Ausubel y Novak.  <b>POSTURA CONSTRUCTIVISIA INCIPIENTE</b>	Ninguna corriente en especial. Algunos elementos de la teoría constructivista en la que se apoya para la enseñanza de las ciencias naturales.  <b>POSTURA TRADICIONAL</b>
<b>PLANEACIÓN DE LA ENSEÑANZA</b>	<i>Dedica una gran cantidad de tiempo a planea.</i> (El 26 % de la entrevista de esta profesora se dedicó al tema de Planeación) Recientemente modificó la forma como ha abordado el tema durante 18 años. Inicia con una actividad experimental, utiliza una guía experimental para que los estudiantes vayan observando el desarrollo de la actividad.  <b>PLANEACIÓN SISTEMÁTICA</b>	<i>No tiene una rutina de cómo abordar el tema que ha impartido por 25 años.</i> Tiene muchas actividades y llega a improvisar. El ritmo del curso lo determina el tipo de alumnos. Trata de cumplir el siguiente esquema de Planeación: Desarrollo de los conceptos, investigaciones de los alumnos, actividades experimentales, análisis de resultados, construcción de conceptos.  <b>PLANEACIÓN FLEXIBLE</b>	<i>Es la misma secuencia que ha impartido durante 15 años:</i> Desarrollo de los conceptos, investigaciones de los alumnos, actividades experimentales, análisis de resultados, construcción de conceptos.  <b>RUTINAS PRE-ESTABLECIDAS</b>

## 2. ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD

La tabla 5.2 presenta una síntesis de las estructuras de actividad a través de las cuales, los tres profesores organizaron la primera secuencia didáctica. En la tabla 5.2 se presentan las sesiones, el tiempo total de teoría y práctica, la rutina principal de cada profesor y el tiempo que duraron las actividades interpoladas (interrupciones de la clase principal).

**TABLA 5.2**

Estructuras de Actividad y Rutinas Principales de los Profesores durante la Primera Secuencia Didáctica.

	PROFESORA 1		PROFESOR 2		PROFESOR 3	
Número de sesiones	4		5		5	
Tiempo total	5:03:35		6:07:00		5:09:10	
Tiempo de teoría	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	1:28:00	28%	1:27:01	26%	1:22:02	27%
Tiempo de práctica	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	3:30:07	72%	4:37:03	74%	3:46:52	73%
Rutina típica	Estructuras de actividad predominantes: <b>Actividad preclase /Actividad preliminar (asignación en clase)</b> Inicio Clase principal Cierre		Estructuras de actividad predominantes: <b>Actividad preliminar (repaso)</b> Clase principal Cierre		Estructuras de actividad predominantes: <b>Actividad preclase (ponerse a trabajar)</b> Inicio Clase principal Cierre	
Actividades interpoladas	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	11:45	3.9%	19:29	5.31%	26:33	8.57%

Como puede observarse, los profesores 2 y 3 dedicaron una sesión más a la secuencia didáctica que la profesora 1. Sin embargo el tiempo total dedicado a la secuencia fue casi el mismo en los profesores 1 y 3. El profesor 2 utilizó una hora más de clase para impartir la secuencia. El porcentaje de tiempo dedicado a la teoría y la práctica fue casi el mismo en los tres profesores, correspondiendo un poco más de dos terceras partes del tiempo a la práctica y un poco menos de una tercera parte del tiempo a la teoría.

Las *rutinas típicas de actividad* de los tres profesores durante la primera secuencia didáctica son similares (ver tablas 1 a 4, 8 a 12 y 16 a 20 del Anexo 10), excepto por el hecho de que la profesora 1 realiza tanto actividades preliminares (asignaciones en clase o revisar la tarea), como actividades pre-clase, mientras que los profesores 2 y 3 sólo realizan alguna de estas dos. El profesor 2 normalmente realiza un repaso, como actividad

preliminar, mientras que los alumnos del profesor 3 normalmente preparan lo que requieren para la clase (e.g. materiales de laboratorio) o hablan con el profesor sobre algún aspecto del trabajo de clase. Antes de iniciar la primera sesión, sólo la profesora 1 realizó una actividad diagnóstica formal a través de la aplicación de un examen escrito.

En relación con la rutina típica de actividades, es posible observar que el profesor 2, no incorpora un inicio claro de la clase principal. Es decir, pasa de las actividades preliminares a la clase principal sin hacer un anuncio formal de que se inicia la clase a través de: captar la atención de los alumnos con un llamado al orden, una declaración de metas (“el día de hoy”, “la clase de hoy vamos a...”) o con una de las frases típicas que utilizan los maestros para llamar la atención de los alumnos (e.g.: “¡jóvenes ya!, me ponen atención por favor”).

En relación con el tiempo en que se interrumpió la clase principal, en la tabla 5.2 puede observarse que el porcentaje de tiempo de las actividades interpoladas del profesor 3 es el doble del utilizado por los otros dos profesores. Cabe mencionar que este profesor interrumpía constantemente la clase para amonestar a los alumnos. Otro aspecto que cabe destacar es que la sesión 1 fue impartida casi en su totalidad por los alumnos y en el resto de las sesiones la responsabilidad que tenían los alumnos sobre el contenido también era importante. El profesor había planteado como dinámica de la clase que los alumnos realizaran una investigación previa de los temas y que los expusieran en clase. Asimismo solicitaba que los estudiantes averiguaran los procedimientos para realizar los experimentos que llevaban a cabo en las prácticas de laboratorio.

En relación con la secuencia temporal, los profesores 1 y 3 inician con la teoría y el profesor 2 con la práctica (ver tablas 1 a 4, 8 a 12 y 16 a 20 del anexo 10). Durante la primera SD, la profesora 1 establecía un patrón de actividades que podría catalogarse como teórico-práctico, mismo que reprodujo de forma bastante similar durante la segunda SD. Esto es, la profesora 1 no impartió actividades teóricas o prácticas de forma exclusiva; sino que combinaba siempre la teoría con la práctica. Por su parte los profesores 2 y 3 dedicaban la clase de forma exclusiva a la teoría o a la práctica.

La tabla 5.3 presenta las estructuras y rutinas de actividad de los profesores 1 y 2 durante la segunda secuencia didáctica. Estos profesores fueron los que continuaron durante

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

las fases 5 a 7 de la investigación (evaluaciones pre y post e impartición de la segunda secuencia didáctica).

**TABLA 5.3**

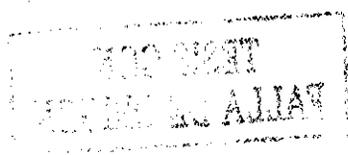
Estructuras de Actividad y Rutinas Principales de los Profesores durante la Segunda Secuencia Didáctica

	PROFESORA 1		PROFESOR 2	
<b>Número de sesiones</b>	3		3	
<b>Tiempo total</b>	3:28:00		2:24:50	
<b>Tiempo de teoría</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	2:40:56	77.37%	1:04:56	44.83%
<b>Tiempo de práctica</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	0:47:04	22.63%	1:19:54	55.17%
<b>Rutina principal</b>	Actividad preliminar (repaso) Inicio Clase principal Cierre Actividad postclase (Revisar tarea)		Actividad preliminar (revisar la tarea) Inicio Clase principal Cierre	
<b>Actividades interpoladas</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Porcentaje</b>
	1:03	0.50%	3:10	3.04%

Como puede observarse en la tabla 5.3, durante la segunda secuencia didáctica, los dos profesores redujeron el número de sesiones a tres, aunque el tiempo total dedicado a la actividad difiere en una hora. Esta vez la profesora 1 dedica más tiempo a la secuencia didáctica que el profesor 2. Resulta interesante la relación de tiempo entre teoría y práctica; en este aspecto es posible observar que ambos profesores aumentaron el tiempo dedicado a la teoría en relación con la primera secuencia didáctica que era de 30% del total del tiempo, aproximadamente. Al respecto, la profesora 1 aumenta el tiempo de teoría a casi el 80% y el profesor 2 destina el 44% a esta actividad.

Durante la segunda SD la profesora 1, no dividió el tiempo de la primera clase entre la actividad teórica y la práctica, sino que abordó ambas de forma simultánea, la segunda clase fue teórica y la tercera, igual que en la primera secuencia didáctica fue teórico-práctica. (Para ver la distribución de tiempos en las estructuras de actividad de estos profesores ver tablas 5, 6 y 7 y 13 a 15 en el Anexo 10).

La tabla 5.4 muestra las formas de interacción predominantes de cada profesor, dentro de las estructuras de actividad macro, durante la primera secuencia didáctica. Como puede observarse, las formas de interacción predominantes de la profesora 1 son: el



Diálogo triádico (29.96%), Exposición del profesor (20.74%) y el Diálogo verdadero (15.33%) que abarcan los porcentajes más altos. En el caso del profesor 2 las formas de interacción predominantes son: el Diálogo verdadero (23.31%), el Diálogo triádico (18.06%), el Diálogo a dúo profesor alumno (12.51%) y la Exposición del profesor (10.87%).

En el caso del profesor 3, también se encuentra que el Diálogo Verdadero es la forma predominante de actividad, con lo cual se observa una coincidencia con el profesor 2. En estas formas de interacción características de los tres profesores es posible observar que sólo en la profesora 1 predomina la forma IRF tan mencionada en la literatura como dominante en la mayor parte de los salones de clase. En su lugar, los otros profesores utilizan el Diálogo Verdadero, el cual tal como lo define Lemke, es un patrón de actividad en el cual los estudiantes inician preguntas, responden las preguntas del otro y responden a los comentarios del otro, como en las conversaciones normales en las cuales, por ejemplo el estatus de la conversación es simétrico entre los participantes

En los datos presentados en la tabla 5.4 también es interesante observar que el profesor 3, cuya postura frente a la enseñanza es considerada como la más tradicional de los tres profesores estudiados, utiliza en forma mínima el diálogo triádico (7.55%), apoyándose de forma más importante en el diálogo verdadero y en su propia exposición para apoyar el desarrollo del patrón semántico de relaciones entre conceptos.

**TABLA 5.4.**

**Formas de Interacción predominantes en la Primera Secuencia Didáctica**

Formas de interacción	PROFESORA 1		PROFESOR 2		PROFESOR 3	
		Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje
	Diálogo triádico	29.96%	Diálogo verdadero	23.31%	Diálogo Verdadero	20.68%
	Exposición del profesor	20.74%	Diálogo triádico	18.06%	Exposición del profesor	14.71%
	Diálogo Verdadero	15.33%	Diálogo a dúo profesor alumno	12.51%	Revisar la asignación en clase	10.37%
	Conferencia profesor alumno	5.56%	Exposición del profesor	10.87%	Diálogo triádico	7.55%
	Asignación en clase	4.46%	Diálogo de preguntas de alumno	5.61%	Exposición del alumno	4.22%
	Diálogo a dúo profesor alumno	3.93%	Asuntos de clase	4.31%	Diálogo a dúo profesor alumno	3.95%
	Asuntos de la clase	2.97%	Revisar asignación en clase	3.96%	Copiar apuntes	3.78%
	Copiar apuntes	2.36%	Repaso	3.31%	Diálogo de preguntas de alumno	3.71%
	Trabajo de laboratorio	2.34%	Revisar la tarea	2.65%	Trabajo en grupo	2.23%
	Diálogo de preguntas de alumno	1.92%	Asignación de tarea	1.74%	Conferencia profesor alumno	1.95%
	Repaso	1.79%	Trabajo de pizarrón	1.46%	Ponerse a trabajar	1.92%
	Revisar asignación en clase	0.82%	Trabajo de laboratorio	1.07%	Cátedra	1.46%
	Ponerse a trabajar	0.74%	Debate profesor alumno	0.70%	Trabajo de pizarrón	1.38%
	Cátedra	0.71%	Demostración	0.59%	Repaso	0.84%
	Describir las actividades de la próxima clase	0.1%	Exposición del alumno	0.41%	Demostración	0.57%
			Narrativa del profesor	0.18%	Diálogo de texto externo	0.57%
			Resumen del profesor	0.15%	Asuntos de clase	0.43%

Durante la segunda secuencia didáctica (ver tabla 5.5) se vuelve a presentar el mismo patrón de estructura de las actividades en los profesores 1 y 2. En la profesora 1 predomina el Diálogo triádico (27.62%) y en el profesor 2 el Diálogo Verdadero (17.18%). La categoría de exposición también juega un papel importante en la actuación de los profesores 1 y 2.

**TABLA 5.5.** Segunda Secuencia Didáctica

Formas de interacción	PROFESORA 1		PROFESOR 2	
		Diálogo Triádico	27.62%	Diálogo Verdadero
	Exposición del profesor	26.18%	Exposición del profesor	16.60%
	Trabajo en grupo	12.10%	Trabajo en grupo	12.35%
	Repaso	7.03%	Diálogo Triádico	11.32%
	Resumen del profesor	6.35%	Examen	8.05%
	Diálogo a dúo profesor alumno	6%	Revisar la tarea	5.75%
	Conferencia profesor alumno	4.30%	Diálogo de preguntas de alumno	4.69%
	Trabajo de laboratorio	3.34%	Diálogo a dúo profesor alumno	3.48%
	Demostración	3.13%	Revisar asignación en clase	2.68%
	Revisión de la tarea	3.13%	Asignación en clase	2.57%
	Trabajo de pizarrón	1.79%	Repaso	2.45%
	Revisar las asignaciones en clase	1.67%	Asuntos de clase	2.27%
	Asuntos de clase	0.99%	Diálogo de texto externo	2.15%
	Ponerse a trabajar	0.77%	Demostración	1.24%
	Diálogo verdadero	0.72%	Discusión cruzada	1%
			Diálogo verdadero (alumnos)	0.56%
			Copiar apuntes	0.49%
			Conferencia profesor alumno	0.45%

### 3. RESULTADOS GLOBALES DE CONOCIMIENTO

El cuestionario aplicado para valorar los conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes en virtud de su participación en la secuencia didáctica (ver Anexo 3) constaba de tres secciones: la primera compuesta de 19 preguntas (tres cerradas y 16 abiertas), estaba dedicada a valorar el conocimiento declarativo y procedimental. En esta sección se incluían la detección de las ideas previas de los alumnos respecto al tema de “mezclas, compuestos y elementos”. La segunda sección incluye tres cuestionamientos dirigidos a evaluar las habilidades de pensamiento formal (lógica combinatoria), covariación y razonamiento proporcional en el contexto de la solución de problemas, y la tercera sección involucraba la aplicación del pensamiento crítico en el contexto del procedimiento seguido en un experimento y los resultados obtenidos (contrastación de la teoría y la evidencia). La tabla 5.6 muestra los resultados obtenidos por los tres grupos de alumnos en pre y post-test (de la primera a la 3ª. fases de la investigación), así como el nivel de significancia obtenido de la aplicación de la prueba T para muestras relacionadas.

**TABLA 5.6.**

Resultados obtenidos en pre y postest por los tres grupos de alumnos en la 1ª secuencia didáctica en la prueba de conocimientos.

TIPOS DE CONOCIMIENTO	GRUPO 1 (n=18)				GRUPO 2 (n=10)				GRUPO 3 (n=17)			
	Pre	Post	Z	$\alpha$	Pre	Post	Z	$\alpha$	Pre	Post	Z	$\alpha$
Conocimiento Fáctico	25.69	50.34	-3.450	.001*	21.25	30.00	-2.512	.012*	25.00	40.07	-1.491	.136
Solución de Problemas	34.03	47.91	-1.983	.047*	18.75	22.25	-.513	.608	17.64	16.17	-1.342	.180
Pensamiento Crítico	23.23	40.15	-2.669	.008*	8.64	26.81	-2.047	.041*	16.84	25.93	-2.668	.008*

\*Diferencias estadísticamente significativas.

Resulta interesante que el grupo 1 obtuvo ganancias significativas en las tres áreas de conocimiento evaluadas. Tanto en el grupo 1, como en el grupo 3 se observan diferencias significativas en conocimiento fáctico y pensamiento crítico. Sin embargo, las ganancias del grupo 1 (25 puntos) son mayores que las del 3 (15 puntos), por lo que el nivel de alfa resulta menor en el primer caso. También es importante observar que en el área de solución de problemas, sólo el grupo 1 obtuvo ganancias importantes y en el caso del grupo 3 se observa que éste no sólo no mostró diferencias significativas del pre al postest, sino que presentó una disminución de puntajes (de 17.64 a 16.17) en solución de problemas. En el área de pensamiento crítico los tres grupos logran diferencias significativas.

Se realizó también una comparación de las puntuaciones obtenidas por los tres grupos en el pretest en las tres áreas evaluadas y se aplicó un análisis de Kruskal Wallis para determinar si los grupos eran iguales o diferentes al inicio de la intervención y las diferencias en las puntuaciones postest. En relación con el conocimiento fáctico, se encontró que no existían diferencias significativas entre los tres grupos (chi cuadrada =1.036; gl=2;  $\alpha=0.596$ ). En el área de Solución de Problemas tampoco se encontraron diferencias significativas (chi cuadrada=5.450; gl=2;  $\alpha=0.66$ ). Por último, en el área del Pensamiento Crítico, se encontró una diferencia significativa al límite, entre los grupos, (chi cuadrada= 5.995; gl=2;  $\alpha= .06$ ). En las comparaciones entre los tres grupos, no se encontraron diferencias significativas, por lo que puede afirmarse que los grupos no diferían significativamente entre sí antes de la conducción de la primera secuencia didáctica.

Para comparar las diferencias de puntuaciones en el postest entre los tres grupos, se realizó de nuevo la comparación con la prueba de Kruskal Wallis, encontrándose que en el área de *conocimiento fáctico* existen diferencias significativas ( $\chi^2$  cuadrada=7.252;  $gl=2$ ;  $\alpha=.02$ ) entre los grupos, siendo *el grupo 1 (50.34) el de mayor rendimiento* y el 2 (30.00) el de menor rendimiento. En el área de *solución de problemas* existen también diferencias significativas ( $\chi^2$  cuadrada= 5.450;  $gl= 2$ ;  $\alpha= .05$ ) entre los grupos y *de nueva cuenta el grupo 1 es el de mayor rendimiento (47.92) y el 3 el de menor rendimiento (16.18)*.

En el área de pensamiento crítico, en las puntuaciones obtenidas en el postest por los tres grupos, no se encontraron diferencias significativas ( $\chi^2$  cuadrada= 5.400;  $gl=2$ ;  $\alpha=.06$ ).

Durante la segunda secuencia didáctica (Tabla 5.7), se encontró que el grupo 1 (profesora 1 ) logra ganancias significativas en las puntuaciones pre-post en las tres áreas evaluadas. Por su parte el grupo 5 (profesor 2) logra diferencias significativas en las áreas de conocimiento fáctico y pensamiento crítico. Sin embargo, en esta última área, las diferencias son negativas; es decir, hubo una disminución en los puntajes de pre a post. Esto puede explicarse por el hecho de que las preguntas en este subtest de la prueba de conocimientos son de opción múltiple, por lo que las respuestas dadas al azar podrían haber resultado mejores en el pre que en el postest.

**TABLA 5.7**

Resultados obtenidos en pre y postest por los dos grupos de alumnos durante la segunda secuencia didáctica en la prueba de conocimientos .

TIPOS DE CONOCIMIENTO	GRUPO 4 (n=24)				GRUPO 5 (n=21)			
	Pre	Post	Z	$\alpha$	Pre	Post	Z	$\alpha$
Conocimiento Fáctico	28.38	45.57	-3.769	.000*	24.7	33.93	-2.695	.007*
Solución de Problemas	20.31	32.81	-2.778	.005*	19.64	19.05	-.146	.884
Pensamiento Crítico	15.15	42.04	-4.212	.000*	44.46	33.12	-2.162	.031**

\*Diferencias estadísticamente significativas.

\*\*Los puntajes disminuyeron de pre a postest.

En las áreas de solución de problemas y pensamiento crítico que se esperaba fueran las áreas fuertes del profesor 2 (en vista de sus declaraciones durante la entrevista) se presenta por el contrario, una disminución en los puntajes, especialmente en pensamiento crítico donde los puntajes descienden del 44.46% al 33.12% de respuestas correctas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II. NIVEL DE ANÁLISIS “MESO”

Como se planteó en el capítulo anterior donde se describe la metodología, el nivel de análisis *meso* está dirigido a revisar los tópicos introducidos en el discurso por parte de cada profesor y a determinar las estrategias pedagógicas y discursivas que ponen en juego para el desarrollo del patrón de relaciones semánticas entre dichos tópicos. Este nivel de análisis está dirigido a responder a la pregunta: “¿a qué se refiere el discurso de los participantes (tópicos) durante la secuencia didáctica y qué estrategias pedagógicas y discursivas apoyan el desarrollo del patrón de relaciones semánticas entre los tópicos?”

Para responder a esta pregunta se procedió a identificar los conceptos y pasos de los procedimientos de laboratorio abordados por los profesores durante el desarrollo de cada sesión. Estos se incorporaron a las tablas (1 a 20 del anexo 10) donde ya se habían vertido los datos del análisis del nivel macro para poder ubicarlos en relación con las estructuras de actividad y la evolución temporal de las mismas. Asimismo, se organizaron los tópicos en tablas (Ver Anexo 12) para poder comparar la coincidencia de los mismos (en negritas en las tablas) en el discurso de los tres profesores, así como el número de tópicos por sesión y el total de los mismos abordados durante la secuencia didáctica completa.

Posteriormente se procedió a determinar el porcentaje de tópicos cubiertos por cada profesor en relación con el mapa “experto”, así como las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por los mismos.

### 1. ANÁLISIS DE LOS TÓPICOS INTRODUCIDOS EN EL DISCURSO

En relación con los tópicos abordados por los profesores se encontró que hay realmente *muy poca coincidencia en los tópicos introducidos por los tres profesores* dentro del discurso en el aula en la interacción con sus alumnos. Podría decirse que el énfasis de la profesora 1 es en el aspecto conceptual (introduce varias veces las distinciones conceptuales entre mezclas, compuestos y elementos) ya que prácticamente no aborda más procedimientos para la separación de compuestos que el de la electrólisis. En cambio el profesor 2 introduce varias secuencias de tópicos en relación con procedimientos de reacciones de descomposición de varios compuestos aparte del de agua. El profesor 3 hace también énfasis en las demostraciones experimentales de diferentes tipos de reacciones.



Tanto el profesor 2 como el 3 abordan los cálculos numéricos de las proporciones de volúmenes molares y masa en los compuestos, cuestión que no es abordada por la profesora 1.

## 2. NÚMERO TOTAL DE TÓPICOS Y RELACIÓN CON EL MAPA EXPERTO

La tabla siguiente donde se muestra el número total de tópicos (se contabilizaron también las repeticiones de tópicos) introducidos en el discurso por cada profesor, también muestra diferencias importantes entre los tres profesores. La profesora 1 es la que introduce el mayor número de tópicos y el profesor 3 es el que introduce menos, a lo largo de toda la secuencia didáctica.

**TABLA 5.8**

Número total de tópicos abordados por los profesores durante la primera secuencia didáctica.

Sesiones	Profesora 1	Profesor 2	Profesor 3
1	18	28	25
2	28	20	7
3	29	8	7
4	41	12	20
5	*	26	11
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>94</b>	<b>70</b>

\*La profesora 1 no impartió esta sesión, ya que desarrolló la secuencia didáctica en 4 sesiones.

Independientemente del número de tópicos abordados, lo más importante es determinar qué tanto se cubren los tópicos que son relevantes para el aprendizaje del tema, según lo considerado, tanto por los mismos profesores, como por expertos en la materia (Ver tabla 5.9). Esta contrastación se presenta en las siguientes tablas (5.10 y 5.11), donde también se presentan las estrategias pedagógicas y discursivas utilizadas por los profesores.

El análisis de los datos obtenidos en el nivel meso revela que durante la primera secuencia didáctica (tabla 5.10) existen diferencias importantes en el porcentaje de tópicos del mapa experto cubiertos por cada profesor. Así encontramos que la profesora 1 está casi 50 puntos por arriba del profesor 2 y casi 40 por arriba del profesor 3.

### 3. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y DISCURSIVAS

En relación con las estrategias pedagógicas empleadas por los tres profesores es posible observar que la diferencia más importante está en el uso de las estrategias de: “chequeo de la comprensión” y “evaluación” utilizadas por la profesora 1, mismas que no son utilizadas por los otros dos profesores (ver tabla 5.10). El resto de las categorías empleadas son bastante similares; en éstas es posible observar que la conferencia y el cuestionamiento constituyen las actividades pedagógicas predominantes.

Por su parte, las estrategias discursivas predominantes son la serie de preguntas del profesor, el monólogo de exposición lógica y la construcción conjunta. De acuerdo con los datos obtenidos en las diferentes categorías utilizadas para el análisis, las estrategias discursivas son muy similares en los tres profesores.

Durante la segunda secuencia didáctica (ver tabla 5.11), el porcentaje de tópicos cubiertos en relación con el “Mapa Experto” disminuyó en los dos profesores de forma notable. En el caso de la profesora 1 fue de 67.18 a 48.98 y en el del profesor 2 de 33.11 a 24.52.

Por su parte, las estrategias pedagógicas mostraron cambios interesantes; por un lado, se mantuvieron la Conferencia y el Cuestionamiento como las actividades más importantes aunque el incremento en la actividad dedicado a la conferencia por parte de la profesora 1 es importante (de 33 a 48%). El cambio más interesante se muestra en las siguientes categorías de estrategias pedagógicas, en donde la profesora 1 introduce el Establecimiento de Metas y las Estrategias Metacognitivas en lugar de las Preguntas y el Chequeo de la Comprensión utilizadas durante la primera secuencia didáctica. El profesor 2 no introduce cambios importantes en este rubro.

En relación con las estrategias discursivas predominantes en la profesora 1, las categorías se mantienen prácticamente sin cambios, a excepción de ligeras variaciones en los tiempos dedicados a cada una de ellas.

TABLA 5.9

Tópicos y sub-tópicos del Mapa Experto

Tópicos principales en cada nivel							
Nivel	1. Tipos			2. Sustancias puras		3. Estados	
Nivel 2	1. Mezclas			3. Físicas		4. Químicas	
Nivel 3	1. Características	2. Tipos	3. Métodos Físicos	4. Elementos 5. Compuestos	6. Generales	7. Específicas	8. Unión Química 9. Composición constante 10. Fusión 11. Evaporación 12. Desublimación 13. Condensación 14. Solidificación 15. Sublimación
Nivel 4	1. Unión física 2. Composición variable	3. Heterogéneas 4. Homogéneas	5. Filtración 6. Decantación 7. Destilación 8. Sublimación 9. Cromatografía	10. Símbolos 11. Fórmula química 12. Descomposición	13. Masa 14. Peso 15. Volumen 16. Mateabilidad	17. Punto de fusión 18. Punto de ebullición 19. Solubilidad 20. Densidad	21. Ley de proporciones constantes
Nivel 5		1. Disoluciones		2. Métodos químicos	3. Reacción Química		
Nivel 6		1. Saturadas 2. No saturadas 3. Sobresaturadas		4. Pirólisis 5. Electrólisis 6. Fotólisis	7. Exotérmica 8. Endotérmica		
Nivel 7					1. Composición 2. Síntesis 3. Sustitución 4. Descomposición		

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Por su parte el profesor 2 incrementa el porcentaje dedicado al monólogo, de un 26 a un 39%; la serie de preguntas del profesor se mantiene más o menos igual y la construcción conjunta aumenta de 12 a 18%.

**TABLA 5.10.**

Análisis Comparativo de las Actuaciones de los Profesores a Nivel Meso en la Primera Secuencia Didáctica

Número y porcentaje de tópicos del mapa experto	PROFESORA 1		PROFESOR 2		PROFESOR 3	
	Nivel de los Tópicos del Mapa Experto	Porcentaje	Nivel de los Tópicos del Mapa Experto	Porcentaje	Nivel de los Tópicos del Mapa Experto	Porcentaje
	1	100%	1	33.3%	1	33.3%
	2	87.5%	2	12.5%	2	25%
	3	46.6%	3	26.6%	3	26.6%
	4	57.1%	4	42.8%	4	47.6%
	5	66.6%	5	66.6%	5	66.6%
	6	37.5%	6	50%	6	25%
	7	75%	7	0%	7	25%
	<b>Promedio</b>	<b>67.18</b>	<b>Promedio</b>	<b>33.11</b>	<b>Promedio</b>	<b>35.58</b>
Estrategias pedagógicas predominantes		Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje
	Conferencia	33%	Conferencia	40%	Conferencia	37%
	Cuestionamiento	22%	Cuestionamiento	16%	Cuestionamiento	25%
	Preguntas	11%	Claves	12%	Trabajo grupal	17%
	Chequeo de la comprensión	9%	Discusión	10%	Trabajo individual	6%
	Evaluación	7%	Trabajo grupal	7%	Respuestas	5%
Estrategias discursivas predominantes		Porcentaje		Porcentaje		Porcentaje
	Serie de preguntas del profesor	33%	Serie de preguntas del profesor	28%	Serie de preguntas del profesor	31%
	Monólogo	27%	Monólogo	26%	Monólogo	25%
	Construcción conjunta	23%	Construcción conjunta	12%	Diálogo profesor alumno (Comentarios)	15%
	Selección y modificación	6%	Serie de preguntas del alumno	12%	Serie de preguntas profesor alumno	13%
	Diálogo profesor alumno (Comentarios)	5%	Serie de preguntas profesor alumno	9%	Serie de preguntas del alumno	7%

**TABLA 5.11**

Análisis Comparativo de las Actuaciones de los Profesores a Nivel “Meso” en la Segunda Secuencia Didáctica

Número y porcentaje de tópicos del mapa experto	PROFESORA 1		PROFESOR 2	
	Tópico	Porcentaje	Tópico	Porcentaje
	1	66.6%	1	66.6%
	2	100%	2	50%
	3	46.6%	3	26.6%
	4	71.4%	4	28.5%
	5	33.3%	5	0
	6	25%	6	0
	7	0%	7	0
	<b>Promedio</b>	<b>48.98</b>	<b>Promedio</b>	<b>24.52</b>
Estrategias pedagógicas predominantes		Porcentaje		Porcentaje
	Conferencia	48%	Conferencia	40%
	Cuestionamiento	23%	Trabajo grupal	19%
	Establecimiento de metas	11%	Cuestionamiento	16%
	Estrategias metacognitivas	11%	Discusión	9%
Estrategias discursivas predominantes		Porcentaje		Porcentaje
	Serie de preguntas del profesor	28%	Monólogo	39%
	Monólogo	28%	Serie de preguntas profesor	26%
	Diálogo profesor alumno (Comentarios)	17%	Construcción conjunta	18%
	Construcción conjunta	16%	Diálogo profesor alumnos (Comentarios)	6%

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

### III. NIVEL DE ANÁLISIS “MICRO”

En este nivel se propuso dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Las herramientas de análisis desarrolladas permiten dar cuenta de los significados que construyen los participantes a través de la interacción conjunta, en el transcurso de la secuencia didáctica? Para dar respuesta a esta pregunta, se utilizaron diferentes herramientas de análisis, las cuales incluyeron a las redes semánticas y al análisis proposicional del discurso. Estas herramientas estaban dirigidas a dar cuenta de las estructuras de representación del conocimiento con que contaban los participantes tanto antes como después de la secuencia didáctica.

Los resultados del análisis proposicional se consideran exclusivamente como exploratorios, en vista de que corresponden solamente a la primera secuencia didáctica impartida por la profesora 1, así como también a que este análisis no se llevó a cabo con los otros dos profesores involucrados en el estudio.

#### 1. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Como se mencionó en el capítulo anterior, para determinar cuál era la estructura de conocimiento con la que contaban los estudiantes antes y después de la conducción de las secuencias didácticas impartidas, se aplicó la técnica de la construcción de Redes Semánticas tanto a los profesores como a los alumnos.

Adicionalmente a la lista de conceptos incluidos en las redes semánticas, se pidió a los alumnos que generaran proposiciones que incluyeran a los conceptos listados. A partir de las proposiciones de los alumnos y las expresadas por el profesor durante las sesiones de clase, se construyeron “macroproposiciones”, las cuales fueron analizadas para determinar las características del “modelo de la situación” de los participantes en relación con el tema de “mezclas, compuestos y elementos”. El análisis macroproposicional, como se mencionó al inicio de esta descripción de resultados, sólo se aplicó a las cuatro sesiones de la primera secuencia didáctica de la profesora 1, como un ejemplo de la forma de realización de este tipo de análisis.

Las redes semánticas generadas fueron analizadas de acuerdo con algunos de los parámetros propuestos por Figueroa, González y Solís (1976) para el análisis de redes semánticas naturales. Los valores empleados en el análisis fueron: J (riqueza de la red), M (peso semántico) y el grupo SAM (los 10 conceptos con mayor peso semántico). Dicho análisis se realizó comparando la Red Semántica sobre el concepto “compuesto químico” de cada uno de los tres grupos académicos participantes en el proyecto, con la red generada por un experto (el profesor del grupo).

### *Primera Secuencia Didáctica de la profesora 1*

La tabla 5.12 presenta los datos obtenidos por los alumnos de la profesora 1, tanto antes como después de la primera secuencia didáctica, así como la red que generó el profesor al realizar la planeación del tema.

**TABLA 5.12:**

Conceptos representativos (Grupo SAM) en pre y postest del Grupo 1 y comparación con la red generada por el experto (profesora 1).

PRETEST GRUPO 1	VALOR J 53	POSTEST GRUPO 1	VALOR J 44	EXPERTO PROFESORA 1	VALOR J 18
CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M
Elemento	72	Elemento	79	Materia	10
Mezcla	44	Reacción Química	53	Sustancia Pura	10
Molécula	38	Mezcla	36	Elemento Químico	9
Sustancia	35	Símbolos	34	Mezcla	9
Átomos	33	Fórmula Química	33	Fórmula Química	8
Química	30	Símbolos Químicos	31	Composición constante	8
Materia	28	Descomposición	30	Propiedades físicas y químicas	8
Práctica	27	Sustitución	30	Unión química	7
Líquido	26	Síntesis	23	Métodos químicos	6
Física	20	Separación	19	Reacciones químicas	6
				Sustitución	5
				Síntesis	5
				Descomposición	5
				Exotérmica	5
				Endotérmica	5

La diferencia en el valor J en el pretest (53 conceptos) y en el postest (44 conceptos) indica que la riqueza de la red era mayor en la fase previa a la instrucción y que posteriormente la red se reduce como resultado del proceso de enseñanza, debido probablemente a que después del proceso de instrucción la red se reestructura en torno al concepto compuesto, eliminando los conceptos más dispersos.

En el postest, de manera similar a los datos obtenidos en el pretest, los conceptos elemento y mezcla se mantienen cercanos a compuesto; sin embargo se observa un cambio importante en los conceptos generados en la red con respecto al pretest: se incorporan una serie de conceptos después de la impartición de la secuencia didáctica, como son descomposición, sustitución, síntesis y separación.

En la red del experto (profesora 1 ), aparecen en primer término los conceptos *materia y sustancia pura*, los cuales *no aparecen en las redes pre ni post de los alumnos*; a continuación se localiza el concepto elemento químico cuyo equivalente en las redes de los alumnos es elemento. Es importante señalar que los conceptos reacción química, fórmula química, descomposición, síntesis y sustitución coinciden con los del postest de los alumnos, por lo que se pueden considerar un logro instruccional. También aparece en la red de los alumnos los conceptos símbolos químicos y separación que son correctos, aunque el profesor no los incluyó en su red pero sí los introdujo durante la clase. Por otra parte, en la red del profesor aparecen un grupo de conceptos (composición constante, propiedades físicas y químicas, unión química, métodos químicos, reacciones químicas, exotérmica y endotérmica) relevantes para la comprensión del concepto compuesto; sin embargo, los alumnos no logran integrarlos a su red.

### ***Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2***

El grupo 2 generó en el pretest una red semántica (ver tabla 5.13) alrededor del concepto compuesto en la que en una posición cercana a éste se encuentran los conceptos: elemento, sustancia, combinarse y unión. Adicionalmente se presentan los conceptos átomo, protón y electrón, los cuales se refieren al tema constitución de la materia, del programa de Física I, el cual había sido revisado por los alumnos el semestre anterior. Finalmente los conceptos materia, moléculas y mezclas se encuentran relacionados a compuesto, pero de una manera más lejana en la red de los alumnos.

En el postest del grupo 2, el valor J señala que se generaron un total de 57 conceptos definidores en el pretest y 51 en el postest, lo cual es indicativo del efecto que produce la instrucción sobre la riqueza de la red (ver tabla 5.13). El concepto elemento conserva el mayor peso semántico al igual que en el pretest. Por otra parte, los conceptos de sustancia, protón, electrón, materia y moléculas ya no se encuentran entre los 10 conceptos del

conjunto SAM; en su lugar aparecen conceptos que se refieren a los estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso), que se encuentran en un nivel jerárquico de mayor inclusividad que el tema de compuestos en el ámbito de la Química, pero vinculados de alguna manera al tema de compuestos, ya que si no se toman en consideración tanto los estados como las propiedades (generales y características) de la materia no pueden entenderse los métodos de descomposición de la misma. De la misma forma aparecen los conceptos reacción química y sustancia pura, que se consideran de importancia central en la comprensión del contenido temático. Es importante señalar que en la reestructuración conceptual que se presenta en la red grupal posterior a la secuencia didáctica, los conceptos unión y mezcla ya tienen un peso semántico mayor.

Por su parte, en la red del experto (profesor 2), los conceptos con mayor peso semántico son sustancia pura, mezcla, materia y elemento. Los conceptos: símbolos químicos, composición constante, propiedades características, cambio químico, cambio físico y reacción química, que el profesor considera importantes para la comprensión del tema, no se hacen presentes en las representaciones grupales de los alumnos a pesar de la instrucción. *Un logro importante en la evaluación posterior a la instrucción es la aparición de los conceptos: reacción química y sustancia pura.*

**TABLA 5.13.**

Conceptos representativos \* del Grupo 2 y Red generada por el Profesor 2.

PRETEST GRUPO 2	VALOR J 57	POSTEST GRUPO 2	VALOR J 51	EXPERTO PROFESOR 2	VALOR J 13
CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M
Elemento	87	Elemento	74	Sustancia Pura	10
Sustancia	41	Unión	30	Mezcla	10
Átomo	25	Mezclas	27	Materia	9
Combinarse	24	Sólido	27	Elemento	9
Protón	22	Líquido	27	Símbolos químicos	8
Electrón	22	Gaseoso	27	Composición constante	8
Unión	20	Reacción Química	22	Propiedades características	8
Materia	19	Átomo	17	Cambio químico	7
Moléculas	18	Sustancia Pura	17	Cambio físico	6
Mezclas	18	Combinación	16	Reacción química	5

\* (Conjunto SAM)

### *Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3*

La tabla 5.14 muestra que en la representación de los alumnos del grupo 3 previa a la instrucción, (pretest) los conceptos con mayor peso semántico son sustancia, elementos y materia. A continuación se localizan los conceptos mezcla, mezcla homogénea y mezcla heterogénea, componentes y separación. Con un peso semántico menor podemos encontrar los conceptos átomo y molécula, los cuales hacen referencia a un tema previo del programa de Física I (Constitución de la Materia), que corresponde al semestre anterior.

En la columna correspondiente (ver tabla 5.14) a los conceptos generados durante el postest se observa que no existe un cambio representativo con respecto a los conceptos sustancia, elemento, mezcla, materia y separación, los cuales se mantienen en la misma posición con respecto al pretest. Por el contrario desaparecen del conjunto SAM en el postest los conceptos mezcla homogénea, mezcla heterogénea, átomo y molécula; esto puede considerarse como indicativo de la efectividad de la instrucción sobre el acotamiento o diferenciación de los conceptos que el profesor enfatiza o vincula de forma particular con el tema abordado. Por otra parte se presentan los conceptos electrólisis, fotólisis y catálisis que tienen que ver con los métodos de descomposición de compuestos, que corresponden a las tres prácticas de laboratorio que se realizaron en este grupo de alumnos.

El profesor 3 (ver últimas dos columnas de la tabla 5.14) sitúa el concepto de sustancia pura en el nivel con mayor peso semántico; los alumnos por su parte, situaron en esa misma posición el concepto sustancia en ambas evaluaciones, el cual se trata de un concepto más general para explicar el tema de compuestos, que no se puede considerar semánticamente equivalente al concepto de sustancia pura (ver tabla 5.14). A continuación se localizan los conceptos: proporciones definidas, proporciones múltiples y propiedades físicas y químicas, que fueron explicitados por el profesor como parte de dos leyes que rigen a la composición de los compuestos. Estos conceptos no se logran incorporar a la red semántica de los alumnos en el postest. Con un menor peso semántico en la red del experto encontramos los conceptos reacción química, síntesis, métodos de descomposición, que hacen alusión a los procesos que tienen que ver con la descomposición o síntesis de los compuestos. En relación con esta temática el postest de los alumnos se pueden encontrar referencias específicas a 3 de los métodos de descomposición de compuestos, como son

electrólisis, fotólisis y catálisis. Otros dos conceptos (clasificación y nomenclatura) de la red del experto, no se logran integrar a la representación de los alumnos aun después del proceso instruccional.

**TABLA 5.14.**

Conceptos representativos (Grupo SAM) en pre y postest del Grupo 3 y comparación con la red generada por el experto (profesor 3).

PRETEST GRUPO 3	VALOR 57	POSTEST GRUPO 3	VALOR 51	EXPERTO PROFESOR 3	VALOR 15
CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M
Sustancia	91	Sustancia	74	Sustancia pura	10
Elementos	77	Elementos	69	Proporciones definidas	9
Materia	74	Mezcla	68	Proporciones múltiples	9
Mezcla	51	Componentes	64	Propiedades físicas y químicas	8
Mezcla homogénea	47	Electrólisis	62	Reacción química	7
Mezcla heterogénea	43	Fotólisis	61	Síntesis	7
Componentes	28	Materia	60	Métodos de descomposición	7
Separación	23	Separación	58	Elemento	6
Átomo	20	Pierden prop.	44	Clasificación	5
Molécula	18	Catálisis	32	Nomenclatura	4

## Segunda Secuencia Didáctica de la profesora 1

La tabla 5.15 presenta los datos obtenidos por los alumnos de la profesora 1.

**TABLA 5.15**

Conceptos representativos (Grupo SAM) en pre y postest del Grupo 4 y comparación con la red generada por el experto (profesora 1).

PRETEST GRUPO 1	VALOR J 88	POSTEST GRUPO 1	VALOR J 74	EXPERTO PROFESORA 1	VALOR J 18
CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M
Elemento	158	Elemento	216	Materia	10
Mezcla	142	Reacción Química	171	Estados de la Materia	9
Sustancia Impura	82	Sustancia Pura	115	Propiedades de la Materia	9
Agua	74	Mezcla	112	Tipos de Materia	9
Sustancia Soluble	74	Materia	92	Sólido	8
Propiedades Físicas	68	Fórmula	79	Líquido	8
Propiedades Químicas	68	Unión Química	65	Gas	8
Materia	67	Proporciones Constantes	63	Físicas	8
Reacción Química	65	Endotérmica	61	Químicas	8
Heterogéneas	61	Exotérmica	61	Sustancias Puras	8
Separación	61	Química	59	Mezclas	8
Líquido	52			Elementos	7
Homogéneas	51			Compuestos	7
				Homogéneas	7
				Heterogéneas	7
Coincidentes 5		Coincidentes 4		Coincidentes pre y post 6	

Resulta interesante observar el cambio que el propio profesora 1 introduce en la red que generó durante la segunda secuencia didáctica. En esta última desaparecen los conceptos vinculados con reacción química (tipos de reacción por ejemplo)

En el análisis de la red generada durante la segunda secuencia didáctica en la tabla 5.15 en la columna que corresponde al pretest, se observa que el concepto más cercano a compuesto es elemento, a continuación se localizan los conceptos de mezcla y sustancia pura. El concepto sustancia pura se encuentra a una distancia semántica considerable del concepto mezcla, lo que no sucede con los otros conceptos.

En el postest, el valor J indica que se redujo el total de definidoras generadas de pretest a postest (de 88 a 74), como resultado de la instrucción.

El concepto elemento sigue ocupando el primer lugar en la red del grupo. Por otra parte el concepto reacción química se desplaza en el postest de un 9º sitio a un 2º sitio ocupando un

lugar más cercano a compuesto, lo que revela los resultados de la secuencia didáctica en este concepto básico.

Por otra parte desaparecen de la red los conceptos propiedades físicas, heterogéneas, homogéneas, separación, líquido y agua. En su lugar aparecen conceptos como fórmula, unión química, proporciones constantes, exotérmica, endotérmica y química, los cuales revelan que la instrucción tuvo efectos favorables.

En la red del experto los conceptos con más peso semántico son: materia, estados de la materia, propiedades y tipos de materia. Cabe mencionar que los conceptos “estados, propiedades y tipos de materia” no aparece en las representaciones de los alumnos a pesar del peso semántico del concepto en la red del experto. En el caso de los alumnos el concepto elemento es el más importante.

### *Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2*

La tabla 5.16 muestra las redes generadas por los alumnos y el profesor 2.

**TABLA 5.16.**

Conceptos representativos (Grupo SAM) en pre y postest del Grupo 5 y comparación con la red generada por el experto (profesor 2).

PRETEST GRUPO 2	VALOR J 61	POSTEST GRUPO 2	VALOR J 58	EXPERTO PROFESOR 2	VALOR J 16
CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M	CONJUNTO SAM	VALOR M
Elemento	126	Elemento	150	Suelo	10
Agua	72	Mezcla	91	Mezcla	10
Sustancia	66	Sustancia	76	Componentes	9
Gaseoso	65	Agua	68	Propiedades Generales	9
Volumen	55	Gaseoso	64	Métodos de separación	9
Líquido	54	Propiedades físicas	58	Elemento	8
Masa	51	Líquido	52	Compuestos	8
Mezcla	51	Química	46	Masa	8
Sales	47	Sólido	40	Volumen	8
Sólido	42	Propiedades químicas	39	Densidad	8
Minerales	38			Átomos	7
				Nomenclatura	7
				Decantación	7
				Sedimentación	7
				Destilación	7
Coincidentes 3		Coincidentes 4			

En la columna pretest, elemento es el concepto más cercano a compuesto en la red grupal, por ser el que tiene mayor peso semántico. Es necesario notar, el salto importante que presentan el resto de los conceptos con respecto a elemento. El concepto sustancia se encuentra en un tercer lugar, por lo que su valor como definidora de compuesto es importante; sin embargo, cabe mencionar que es un término muy general, a diferencia del concepto sustancia pura, que sería una mejor definidora.

Los conceptos volumen y masa, que se encuentran en una posición media de la red grupal, aparecen como relevantes para los alumnos cuando tratan de explicar el concepto compuesto.

En el postest nuevamente aparece elemento, como el concepto con un mayor poder explicativo de compuesto, por tener el mayor peso semántico. Los conceptos agua y sustancia se encuentran en una posición muy cercana en la red, de manera similar al pretest. El concepto mezcla se desplaza del 7° al 2° lugar. En el postest se mantienen todavía los conceptos vinculados con los estados de la materia: líquido, sólido y gaseoso.

Por otra parte, desaparecen de la red grupal los conceptos: volumen, masa, sales y minerales, y en su lugar aparecen los conceptos propiedades físicas, propiedades químicas y química, que aunque no aparecen en la red del profesor si están vinculados con el tema de compuesto.

El valor J es menor en el postest (58) igual que en la primera secuencia didáctica, la cual como se explicó anteriormente, puede atribuirse al efecto de la instrucción sobre la representación del conocimiento en los alumnos.

## 2 DIFERENCIAS ENTRE NÚMERO Y TIPO DE CONCEPTOS ENUNCIADOS

### *Primera Secuencia Didáctica*

Adicionalmente, se realizó una clasificación de todos los conceptos (valor J) de las redes generadas por cada grupo en cuatro categorías de conceptos: Químico Relacionado, Químico No Relacionado, Fenomenológico y No Químico. El criterio para la inclusión de los conceptos dentro de las categorías mencionadas fue evaluar la correspondencia de tales conceptos dentro del patrón temático revisado en las secuencias didácticas. Así tenemos que los “químicos relacionados” fueron los conceptos importantes para la comprensión del

tema de Mezclas, Compuestos y Elementos y que se encontraban presentes en el “Mapa Experto”. Dentro de la categoría “químico no relacionado” se encuentran los conceptos pertenecientes a la disciplina de estudio pero no al tema particular abordado. La categoría de “conceptos fenomenológicos” agrupó aquellos conceptos o definidoras vinculadas con la experiencia cotidiana de los alumnos situada dentro de los contenidos del tema, pero que no alcanzan el status de conceptos abstractos o definidores del tema. En la última categoría “conceptos no-químicos” se encuentran aquellos conceptos que no se vinculan ni a la materia de Química ni al tema estudiado.

Los datos revelan que en el postest, los tres grupos aumentaron los conceptos “químicos relacionados” y disminuyeron los “químicos no relacionados”, los “fenomenológicos” y los “no químicos”. La prueba de chi cuadrada reveló una diferencia estadísticamente significativa entre pre y postest solamente en el Grupo 1 ( $\chi^2 = 18.14$ ,  $p < 0.001$ ,  $gl=3$ ). Asimismo se observaron diferencias significativas entre los tres grupos en el postest, siendo el grupo 3 el que presentó el mayor número de “conceptos químicos relacionados”, y el menor número de “químicos no relacionados,” “fenomenológicos” y “no químicos” ( $\chi^2 = 18.84$ ,  $p < 0.005$ ,  $gl=6$ ). Este resultado es interesante ya que el grupo tres no obtuvo resultados sobresalientes en la prueba de conocimientos. En relación con estos datos probablemente podría argumentarse que los alumnos del grupo tres adquirieron los conceptos en el nivel de “etiquetas verbales”, pero no lograron adquirir una comprensión más amplia de los mismos.

### ***Segunda Secuencia Didáctica***

En las tablas 5.17 y 5.18 se muestran los conceptos enunciados por los alumnos y las frecuencias obtenidas de acuerdo a las cuatro categorías mencionadas, conceptos: “químicos relacionados”, “químicos no relacionados”, “fenomenológicos” y “no químicos”. La prueba  $\chi^2$  mostró que no hay diferencias significativas entre el pre y postest del grupo 4 ( $\chi^2 = 6.363$ ,  $p = .095$ ,  $gl = 3$ ). En el grupo 5 la prueba  $\chi^2$  tampoco mostró diferencias significativas en el pre y postest ( $\chi^2 = .946$ ,  $p = .814$ ,  $gl = 3$ ). Asimismo tampoco se observaron diferencias significativas entre los grupos 4 y 5 en el pretest ( $\chi^2 = 1.341$  y  $p = .716$ ,  $gl = 3$ ) y postest ( $\chi^2 = 3.026$ ,  $p = .388$ ,  $gl = 3$ ).

**TABLA 5.17.****Número y Tipo de Conceptos Enunciados por los alumnos del grupo 4.**

TIPO	PRETEST	%	POSTEST	%
Químico Relacionado	34	37.8%	43	57.4%
Químico No Relacionado	46	51.2%	26	34.6%
Fenomenológico	6	6.6%	4	5.4%
No Químico	4	4.4%	2	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

**TABLA 5.18. Número y Tipo de Conceptos Enunciados por los alumnos del grupo 5.**

TIPO	PRETEST	%	POSTEST	%
Químico Relacionado	23	38.4%	26	44.82%
Químico No Relacionado	27	45%	23	39.66%
Fenomenológico	7	11.6%	5	8.62%
No Químico	3	5%	4	6.9%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>	<b>58</b>	<b>100%</b>

### 3 ANÁLISIS MACROPROPOSICIONAL

Como se mencionó tanto en la introducción del apartado sobre el análisis micro en este capítulo, como en el apartado correspondiente del capítulo de metodología (capítulo 4), para realizar el análisis macroproposicional se construyeron las macroproposiciones del discurso de la profesora 1 y de los alumnos a partir de las microproposiciones expresadas durante el discurso en el aula (profesor), y las expresadas por los alumnos en los instrumentos de redes semánticas aplicados en pre y postest. A continuación se presenta el “mapa macroproposicional” del profesor donde se representan como nodos, los principales tópicos introducidos en el discurso. Estos nodos corresponden también a algunos de los nodos del “mapa experto”, mismos que fueron abordados por el profesor a lo largo de la secuencia didáctica.

El mapa “macroproposicional” representa por así decirlo, una “compilación” del discurso de la profesora 1 a lo largo de las cuatro sesiones en que impartió la primera secuencia didáctica. Es evidente que la profesora no construyó el discurso de forma aislada, sino en interacción con sus estudiantes y con diversos elementos del contexto físico, sin los cuales dicho discurso carecería de significado. Sin embargo, en vista de que el interés fundamental del análisis en este nivel no es el de las formas de organización de la actividad conjunta, sino el de las representaciones del conocimiento de los participantes y del grado

en el cual comparten los mismos significados, se procederá inicialmente a analizar las características del “modelo de la situación del profesor” y después se contrastará éste con el de sus alumnos.

Cabe aclarar que se realizará primeramente un abordaje de tipo cuantitativo al análisis del modelo del profesor y de los alumnos, en el que se describirá básicamente el número y porcentaje de macroproposiciones por tópico, y posteriormente se realizará un análisis cualitativo de dichos modelos, contrastando el tipo de relaciones semánticas presentes en las macroproposiciones.

### ***El modelo de la situación de la profesora 1.***

El Modelo de la Situación de la profesora se desarrolló a partir de las macroproposiciones elaboradas con base en todas las microproposiciones expresadas por la profesora durante el desarrollo de la primera secuencia didáctica. Con estas macroproposiciones se elaboró un mapa como forma de representación de todo el conocimiento expresado por esta profesora.

### ***La Representación Macroproposicional***

Un análisis del mapa de proposiciones presentado en la figura 5.1 revela que la representación del profesor sobre el tema contiene tanto macroproposiciones correctas como incorrectas (en cursivas). Los errores de la profesora conducen a confusión en los alumnos durante la sesión 4 en la que se revisa el procedimiento de electrólisis pues el profesor confunde las cargas que se van al ánodo y cátodo.

En el mapa también es posible observar que la representación de la profesora se encuentra focalizada en los tópicos de los métodos químicos y los compuestos. Las mezclas, los cambios físicos y los elementos tienen un nivel de representatividad menor en el modelo del profesor. Por su parte, los tópicos materia, estados de la materia y propiedades de la misma, aparecen escasamente representados en el modelo del profesor.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

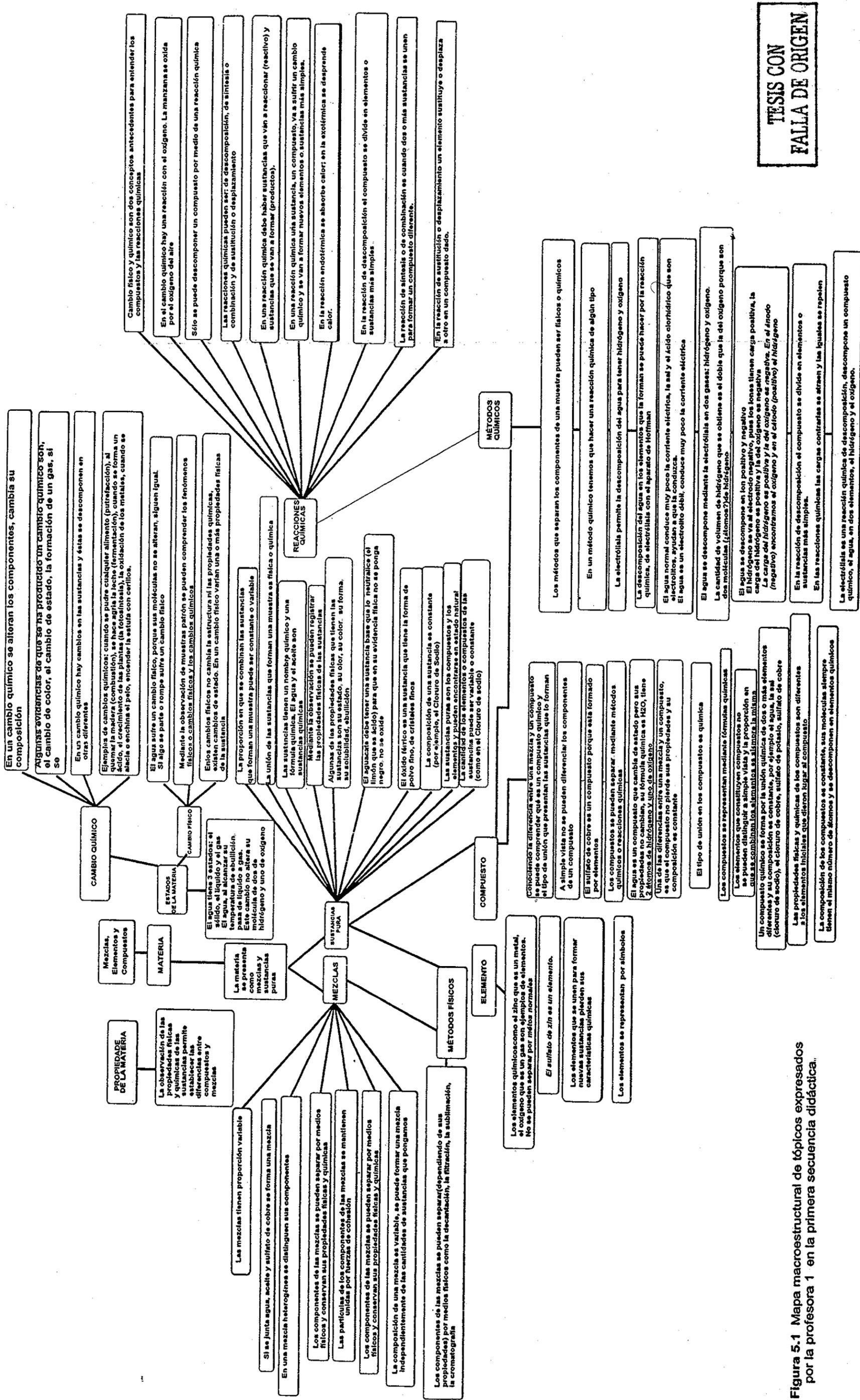


Figura 5.1 Mapa macroestructural de tópicos expresados por la profesora 1 en la primera secuencia didáctica.

### *Macroproposiciones por Tópico*

El porcentaje de atención que recibieron todos los tópicos abordados en el modelo conceptual del profesor se presenta en la tabla 5.19.

**TABLA 5.19.**

Número de macroproposiciones expresadas por la profesora 1 en la primera secuencia didáctica.

Tópico	Número de macroproposiciones	Porcentaje
Métodos químicos	15	21.43%
Compuesto	11	15.72%
Reacción química	10	14.28%
Sustancias	9	12.85%
Mezcla	6	8.58%
Cambio físico	5	7.14%
Elementos	5	7.14%
Cambio químico	4	5.72%
Estados de la materia	2	2.85%
Materia	1	1.43%
Métodos Físicos	1	1.43%
Propiedades de la materia	1	1.43%
Total	70	100%

Como puede observarse, el mayor porcentaje de proposiciones expresadas por la profesora 1, se encuentra en el tópico Métodos Químicos con un 21.43%; en segundo lugar le sigue el tópico Compuesto con un 15.72%; el tercer lugar lo ocupa el tópico Reacción química con un 14.28%, y con un 12.85% se encuentra el tópico Sustancia.

De acuerdo con el Mapa experto, estas proposiciones se ubican principalmente en cuatro de los siete niveles identificados en dicho mapa, los niveles son el 1 (tipos y propiedades de la materia), 2 (sustancias), 3 (compuesto) y 5 (Métodos químicos y Reacción química). En el modelo de la situación del profesor no se encuentran tan ampliamente representados los tópicos vinculados con el concepto mezcla y que permiten comprender este concepto cabalmente; entre éstos se incluyen: propiedades generales y específicas de la materia, unión física y métodos físicos.

### ***El Modelo de la Situación de los Alumnos***

Por su parte, los alumnos construyeron un Modelo de la Situación en el que la mayor parte de las macroproposiciones se refiere al tópico “compuesto”. Esto en parte puede deberse a que el estímulo presentado en las redes semánticas era este concepto, aunque también en el discurso del profesor este concepto está ampliamente representado. Sin embargo, los tópicos “métodos químicos” y “reacción química” están íntimamente vinculados con el tópico “compuesto” por lo que no resulta claro por que los alumnos no lograron adquirir una representatividad mayor de estos tópicos en su “Modelo de la Situación”.

### ***Macroproposiciones por Tópico***

La Tabla 5.20 muestra el porcentaje de atención o representatividad de los tópicos en el Modelo de la Situación de los alumnos.

Otro aspecto que caracteriza el “Modelo de la Situación” de los alumnos es la gran cantidad de proposiciones erróneas expresadas (31) tanto antes como después de la impartición de la secuencia didáctica (V. tabla 5.21). Uno de los errores persistentes es la confusión entre los conceptos de mezclas y compuestos. Esta confusión puede tener su origen en la afirmación del profesor de que a través de la observación se pueden establecer las diferencias entre las mezclas y los compuestos. Por tanto de acuerdo con lo expresado en clase, si no se pueden ver a simple vista los componentes, puede tratarse de una mezcla homogénea o un compuesto. Así mismo el hecho de que las mezclas contienen compuestos también induce a concepciones erróneas.

**TABLA 5.20.**

Número de macroproposiciones expresadas por los alumnos de la profesora 1 en la primera secuencia didáctica.

Tópico	Número de macroproposiciones	Porcentaje
Métodos químicos	2	1.44%
Compuesto	95	68.89%
Reacción química	6	4.34%
Sustancias	1	0.72%
Mezcla	9	6.52%
Cambio físico	*	%
Elementos	9	6.52%
Cambio químico	*	%
Estados de la materia	3	2.17%
Materia	5	3.62%
Métodos Físicos	2	1.44%
Propiedades de la materia	6	4.34%
Total	134	100%

\* Los alumnos no expresaron proposiciones en relación con estos tópicos.

**TABLA 5.21**

Proposiciones erróneas de los alumnos de la profesora 1.

Tópico	Proposiciones
<b>Métodos químicos</b>	*
<b>Compuesto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede verse de que está constituido el compuesto (confusión con mezcla heterogénea)</li> <li>2. El compuesto puede estar formado por sustancias (los compuestos son sustancias puras)</li> <li>3. Un compuesto se puede "componer" por mezclas ya sea homogéneas o heterogéneas (es al revés: la mezcla se compone de compuestos)</li> <li>4. El compuesto son varias propiedades tanto físicas o químicas (tienen propiedades)</li> <li>5. Compuesto químico es aquello que trata de saber que sustancias tienen composición química</li> <li>6. Los compuestos están formados por sustancias (los compuestos son sustancias)</li> <li>7. Los compuestos son una mezcla homogénea de dos o más componentes (los compuestos no son mezclas)</li> <li>8. Los compuestos están formados de sustancias ya sean puras o impuras</li> <li>9. Los compuestos se pueden formar por la unión de dos mezclas (las mezclas están formadas por compuestos)</li> <li>10. Los compuestos son mezclas (las mezclas están constituidas por compuestos, no a la inversa)</li> <li>11. Los compuestos pueden ser homogéneos o heterogéneos (son las mezclas)</li> <li>12. Los compuestos pueden ser puros e impuros</li> <li>13. Los compuestos pueden ser mucho como sustancias solubles</li> <li>14. Oxígeno es un compuesto importante para muchas cosas como agua y aire y para hacer diferentes funciones como la combustión, etc (oxígeno es un elemento)</li> <li>15. Con un compuesto se pueden formar fórmulas químicas (los compuestos se representan por fórmulas químicas)</li> <li>16. Un compuesto puede formar reacciones químicas (un compuesto se descomponen por reacción química)</li> <li>17. Los compuestos se dividen en sustancias puras (la materia se divide en sustancias puras de las cuales forman parte los compuestos)</li> <li>18. El aire es un compuesto de NOP y otras partículas (el aire es una mezcla)</li> <li>19. El aire es un compuesto y lo forman muchos gases y algunas otras partículas</li> <li>20. Es interesante estudiar los compuestos orgánicos</li> <li>21. La gasolina es un compuesto que contamina el aire (la gasolina es una mezcla)</li> </ol>
<b>Reacción química</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Un compuesto puede formar reacciones químicas (un compuesto no forma, se descompone por reacción química)</li> <li>23. El compuesto puede presentar reacciones químicas</li> </ol>
<b>Sustancias</b>	24. Las sustancias solubles sólo son compuestos
<b>Mezcla</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>25. Las mezclas son las uniones físicas o químicas de algunas sustancias (sólo pueden ser uniones físicas)</li> <li>26. Compuesto puede se una mezcla homogénea o heterogénea (un compuesto no es mezcla)</li> <li>27. Un compuesto es una mezcla heterogénea (no son mezclas los compuestos)</li> <li>28. Un compuesto en una mezcla homogénea (no son mezclas los compuestos)</li> </ol>
<b>Cambio físico</b>	*
<b>Elementos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>29. Existen cantidad de elementos como el agua y el petróleo (el agua es un compuesto y el petróleo es una mezcla)</li> <li>30. Los elementos pueden crear fórmulas (los elementos se representan por símbolos, y los compuestos por fórmulas químicas)</li> </ol>
<b>Cambio químico</b>	*
<b>Estados de la materia</b>	31. El agua tiene la propiedad de la solubilidad
<b>Materia</b>	*
<b>Métodos Físicos</b>	*
<b>Propiedades de la materia</b>	*
<b>Total</b>	31

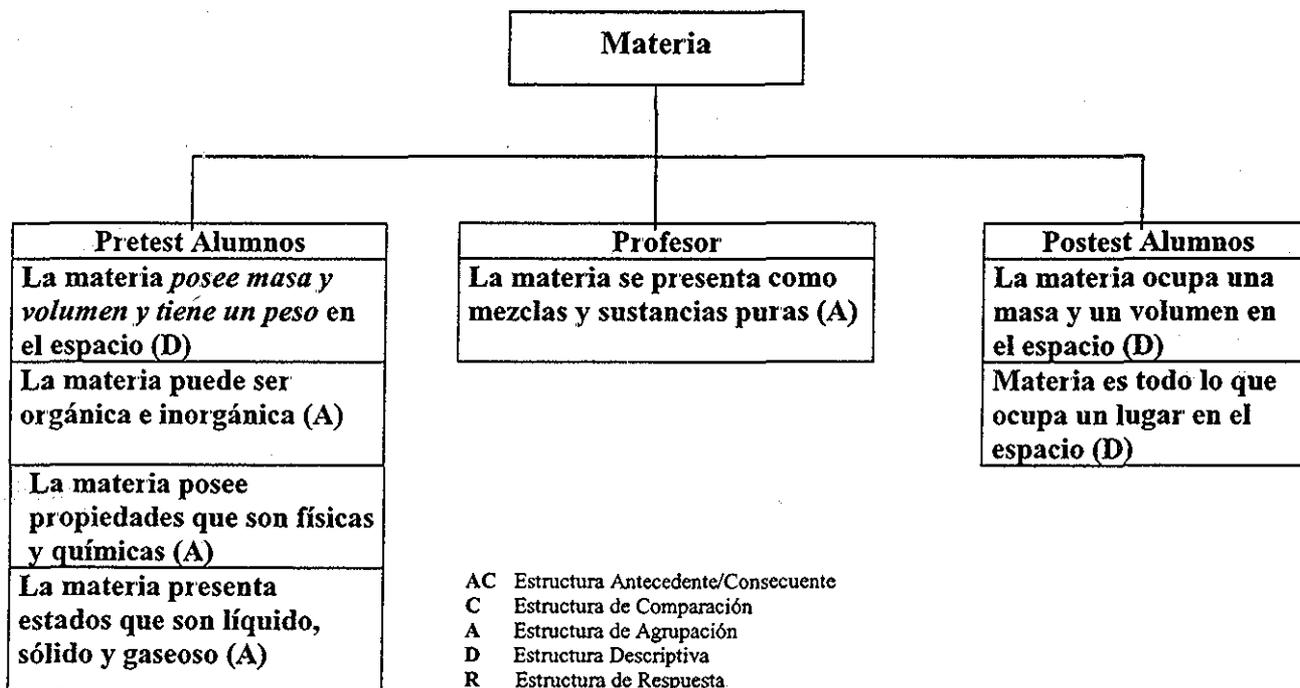
\* Los alumnos no expresaron proposiciones erróneas en relación con estos tópicos ( ) Entre paréntesis se señala la proposición correcta.

### *Macroproposiciones de profesor y alumnos en relación con los diferentes tópicos*

En los cuadros siguientes se realiza una descripción cualitativa en la que se comparan las macroproposiciones pre-post de los alumnos, con las expresadas por la profesora 1 dentro del aula. Como se mencionó tanto en la introducción de este trabajo, como en el capítulo 4 donde se describe la propuesta metodológica, el análisis de relaciones semánticas se presenta aquí como un ejemplo de aplicación de la metodología a la secuencia didáctica desarrollada por la profesora 1, quien logró los mejores resultados de aprendizaje con sus alumnos.

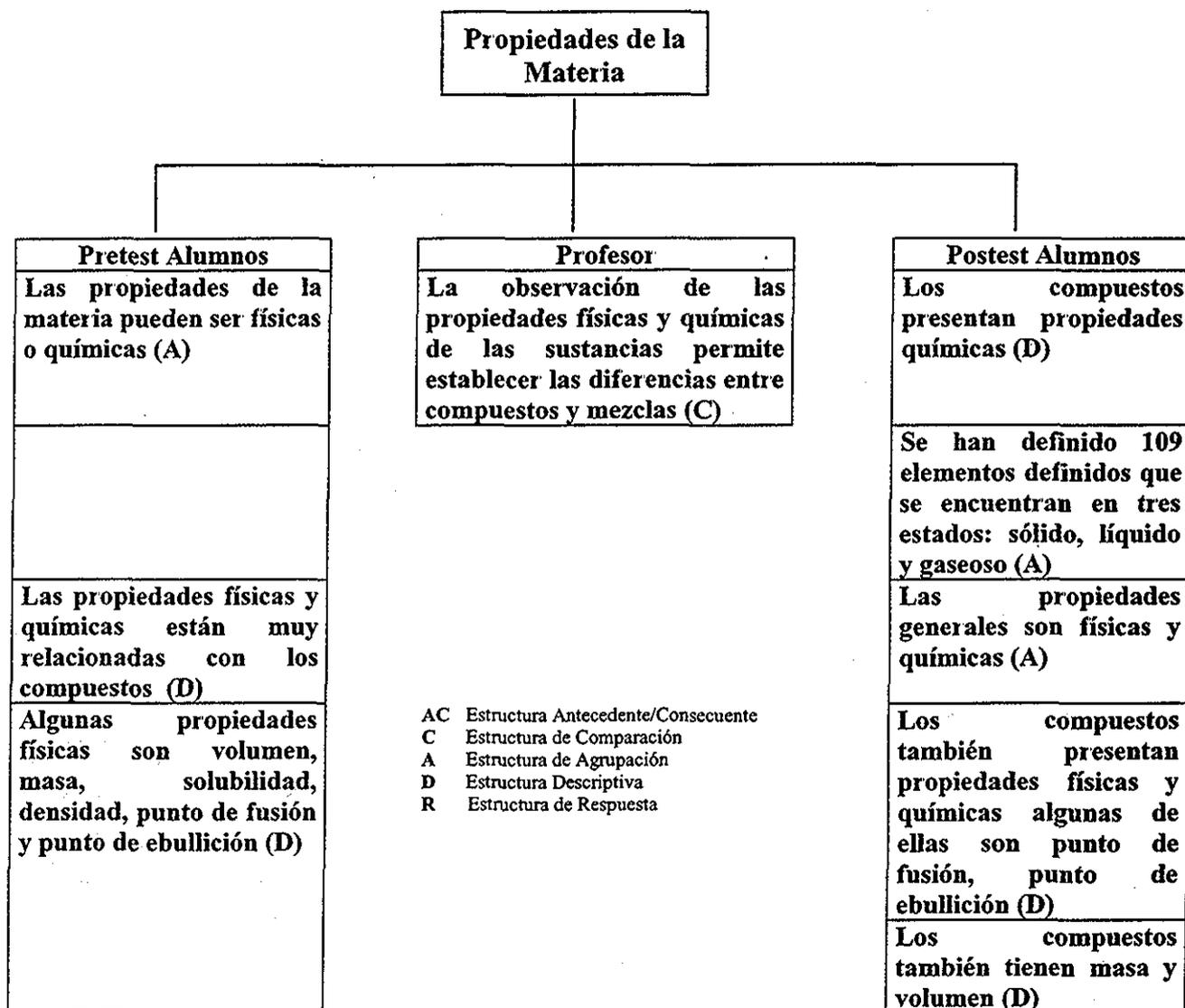
En relación con el tópico “Materia” (Cuadro 5.1), puede observarse que los alumnos definen a la materia en cuanto a sus características, mientras que el profesor se enfoca en la clasificación de la materia es decir en mezclas y sustancias puras agrupando estos conceptos dentro de la definición de materia. Es interesante observar que en el pretest los alumnos presentaron proposiciones de agrupación que es la característica de la proposición del maestro y esta relación semántica ya no aparece en las proposiciones de los alumnos durante el postest.

**Cuadro 5.1** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Materia”



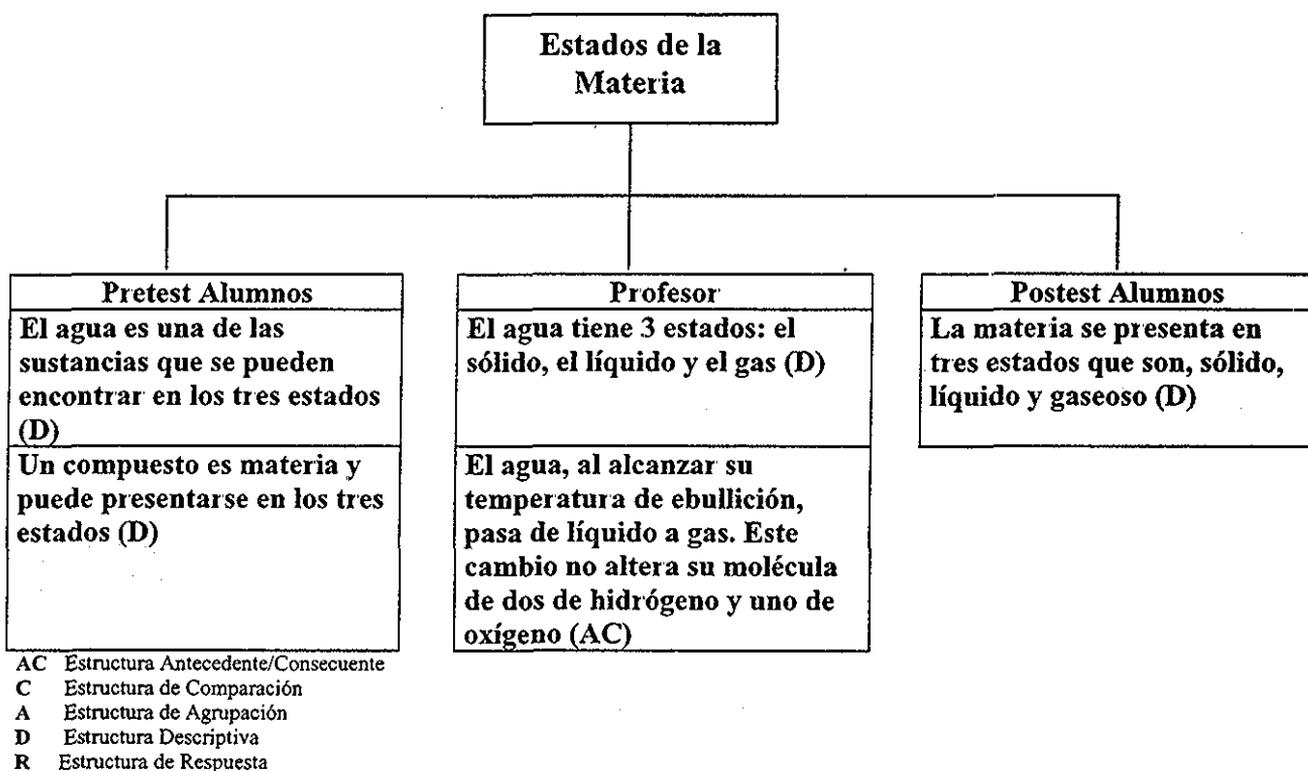
Por su parte, en relación con el tópico “Propiedades de la Materia” (Cuadro 5.2), una vez más, las proposiciones de los alumnos se encuentran enfocadas en describir las propiedades de la misma; mientras que la profesora hace comparaciones que desde su perspectiva, permitirán a los alumnos establecer diferencias entre compuestos y mezclas.

**Cuadro 5.2** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Propiedades de la Materia”.



En relación con los estados de la materia (Cuadro 5.3), los alumnos describen el concepto ejemplificando con el elemento agua y con los compuestos, mientras que el profesor sólo ejemplificó los estados de la materia refiriéndose al compuesto agua en sus proposiciones. En el postest los alumnos “pierden” los referentes iniciales que eran correctos con relación al compuesto para referirse ya solamente a la materia en abstracto.

**Cuadro 5.3** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Estados de la Materia”.

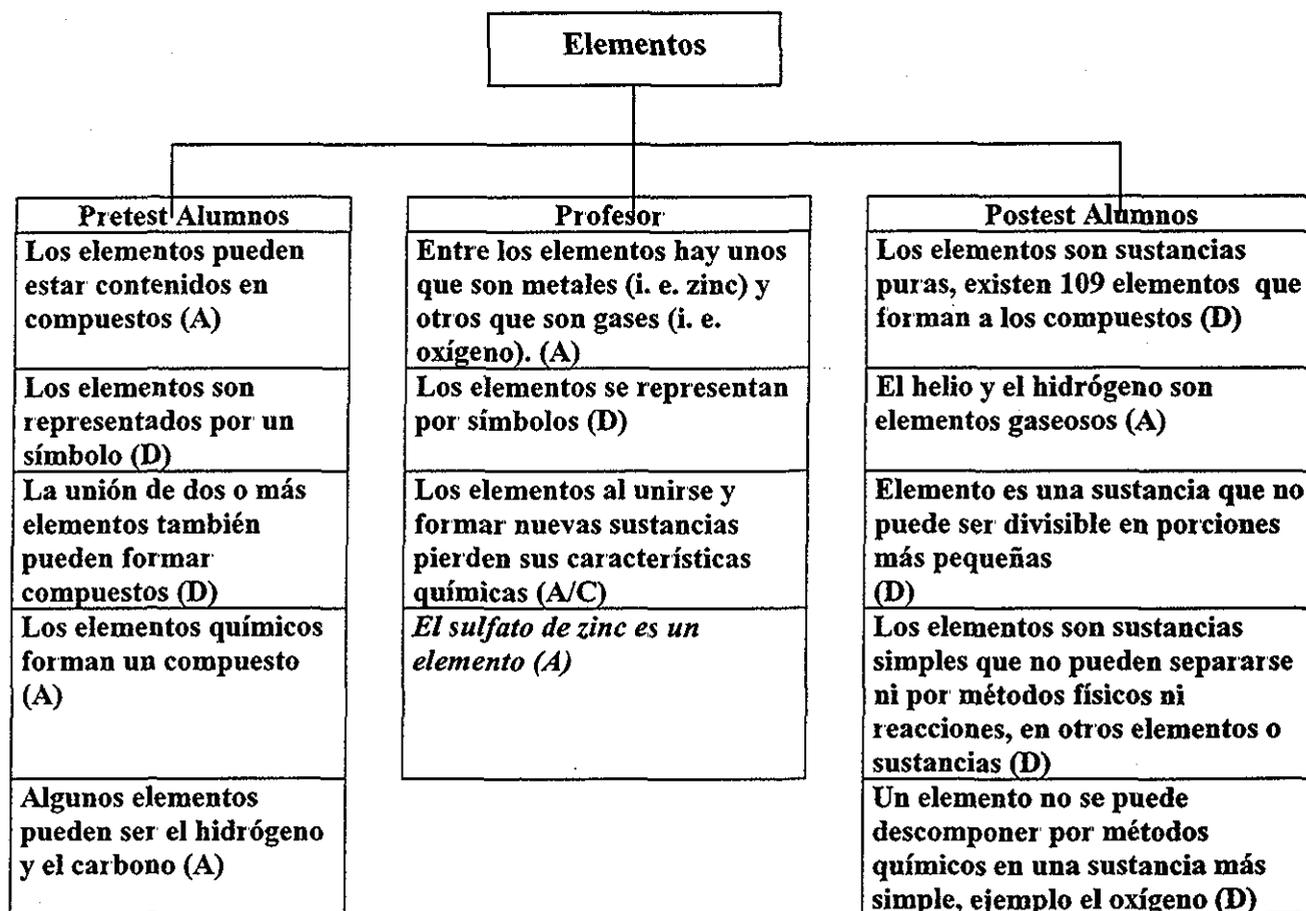


En relación con el concepto “Elemento” (ver Cuadro 5.4), la representación de los alumnos y la del profesor es coincidente. Hay tres proposiciones base compartidas: 1) los elementos al unirse pierden sus propiedades y 2) los elementos se representan por símbolos y 3) los elementos se presentan en diferentes estados.

Los alumnos realizan una inferencia o encontraron esta información en otra fuente: “los elementos son sustancias puras”, ya que en el discurso del profesor no se encuentra una referencia explícita a esta clasificación.

En el “modelo de la situación” del profesor se encuentra el error de considerar elemento a un compuesto (en cursivas).

**Cuadro 5.4** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Elementos”.

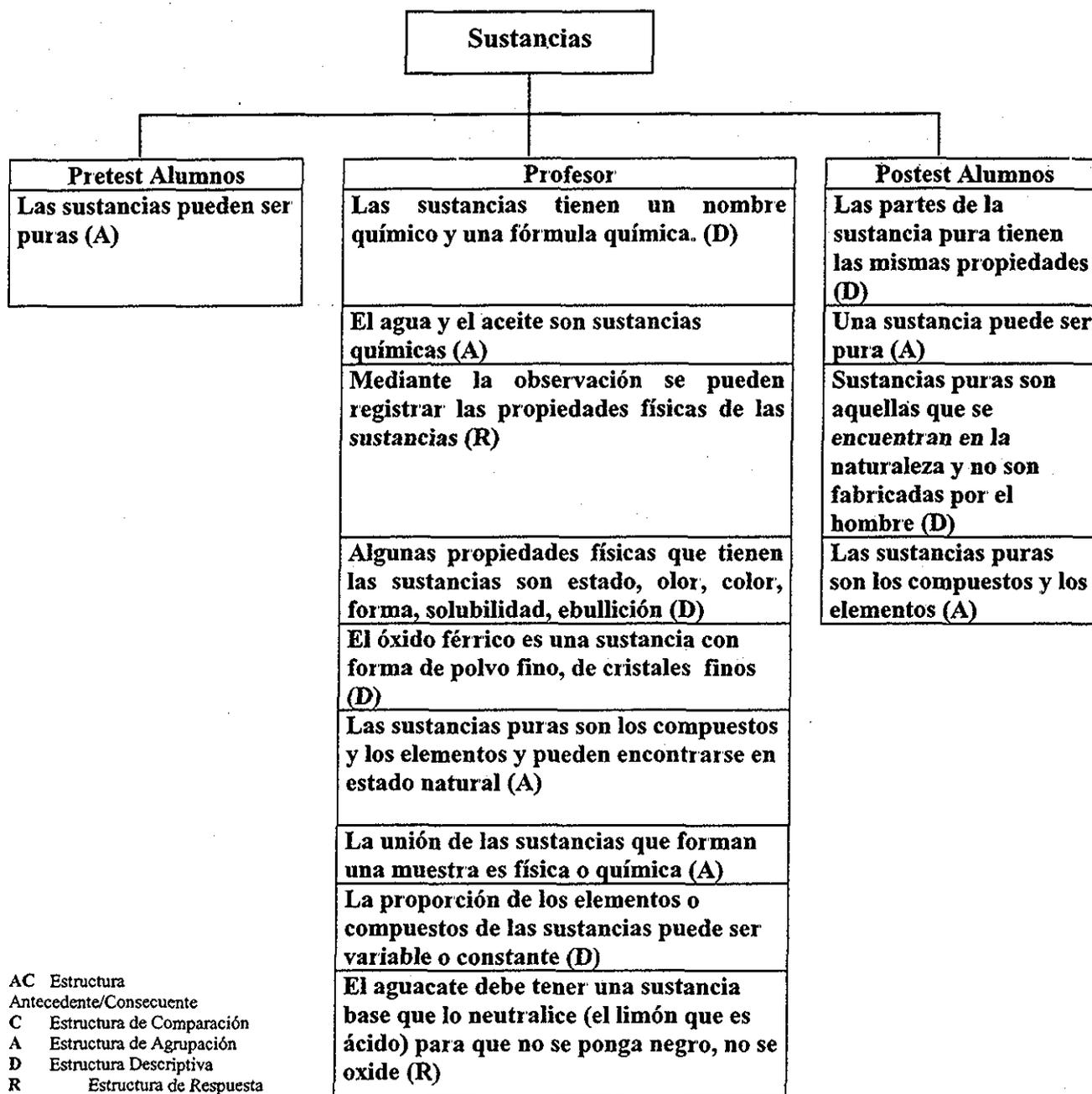


AC Estructura  
Antecedente/Consecuente  
C Estructura de Comparación  
A Estructura de Agrupación  
D Estructura Descriptiva  
R Estructura de Respuesta

<b>Con los elementos se pueden formar compuestos (R)</b>
<b>Los elementos forman compuestos (D)</b>
<b>Los elementos forman los símbolos de los compuestos (D)</b>
<b>Existen elementos en estado líquido y gaseoso (A)</b>
<b>Cuando se forma un compuesto los elementos pierden sus propiedades y dan lugar a otros nuevos (A/C)</b>
<b>Los elementos se presentan en tres estados sólido, líquido y gaseoso (D)</b>

En relación con el concepto de “Sustancia”, aunque hay una ganancia importante del pre al postest, las proposiciones enunciadas por los alumnos son muy escasas en comparación con las del profesor (ver Cuadro 5.5). El significado compartido más importante es que las sustancias puras son los elementos y los compuestos. Los alumnos tienen en su “modelo de la situación” la proposición de que lo “puro” es lo que se encuentra en la naturaleza y no es fabricado por el hombre.

**Cuadro 5.5** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópic  
 “Sustancias”.

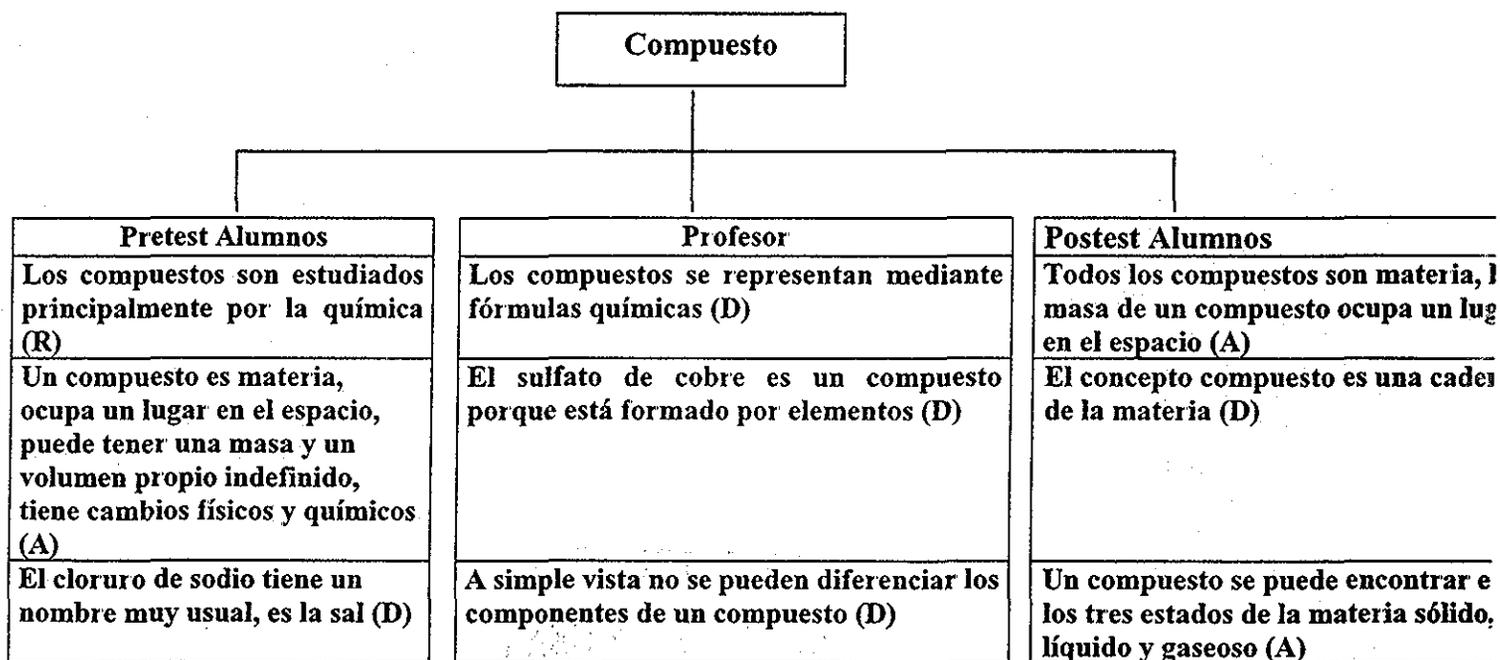


En relación con el tópico “Compuesto” (Cuadro 5.6), los alumnos y su profesora coinciden en su representación en las siguientes proposiciones:

- 1) Un compuesto es la unión química de dos o más elementos diferentes
- 2) Los compuestos se pueden expresar mediante fórmulas químicas
- 3) La composición de los compuestos es constante , siempre tienen el mismo número de átomos y elementos.
- 4) Los compuestos pueden separarse mediante métodos químicos como la reacción química.

Cabe mencionar que estos enunciados coinciden tanto en el pre como en el post de los alumnos, y es en este concepto donde aparece un número mayor de proposiciones en comparación con los otros tópicos. Por otra parte, los alumnos toman en cuenta varias características de los compuestos como el que un compuesto puede encontrarse en los tres estados de la materia, tienen propiedades físicas (punto de ebullición, punto de fusión) o químicas (oxidación y combustión) y hacen clasificaciones de los mismos (pueden ser ácidos o básicos, diatómicos, orgánicos e inorgánicos, coloidales), lo cual no hizo la profesora.

**Cuadro 5.6** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Compuesto”.



Las moléculas forman compuestos (D)
Los compuestos pueden presentarse en los tres estados (D)
Un compuesto tiene composición físicas y químicas (D)
El compuesto puede ser ácido o básico se puede determinar su grado de basicidad o acidez (ph) (D)
Hay dos tipos de compuestos: orgánicos o inorgánicos (A)
Hay compuestos coloidales (A)
Los compuestos pueden ser de acuerdo a su contenido de elementos: binarios (dos elementos) y ternarios (A)
Los compuestos pueden ser de acuerdo a su contenido de átomos: diatómicos y triatómicos (D)
El agua es un compuesto básico, vital para la humanidad. El compuesto del agua es un enlace covalente (D)
Los compuestos son sustancias puras, pueden presentarse en estado sólido o líquido. (D)
Los compuestos son sustancias químicas, la agregación de dos sustancias o más da como resultado un compuesto (D)
Un compuesto es una muestra homogénea (D)
Los compuestos están formados por dos o más elementos (D)
Se le puede dar el "nombre" al compuesto por medio de una fórmula (D)

La diferencia entre una mezcla y un compuesto permite comprender qué es un compuesto químico y el tipo de unión que presentan las sustancias que lo forman (C)
El agua es un compuesto que cambia de estado pero su composición no cambia, su fórmula química es H <sub>2</sub> O, tiene 2 átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (D)
Los elementos que forman un compuesto se pueden separar mediante métodos químicos, como la reacción química (R)
Los elementos que constituyen compuestos no se pueden distinguir a simple vista y la composición en que se combinan los elementos es siempre la misma (D)
Un compuesto químico se forma por la unión química de dos o más elementos diferentes y su composición es constante. (A)
La composición de los compuestos es constante, sus moléculas siempre tienen el mismo número de átomos y se descomponen en elementos químicos (A)
La composición física y química de los compuestos es diferente a la de los elementos iniciales que dieron lugar al compuesto (D)
Una de las diferencias entre una mezcla y un compuesto, es que el compuesto no pierde sus propiedades y su composición es constante (C)
Los compuestos no se pueden separar por <i>métodos normales</i> (D)

Un compuesto químico se compone dos o más sustancias (D)
El tetracloruro de carbono y el yoduro de potasio son compuestos químicos (A)
En un compuesto se puede saber qué se compone en su fórmula nombre (C)
Los enlaces químicos se relacionan con los compuestos (D)
Diatómicos.- son aquellos compuestos que tienen sólo dos átomos en sus moléculas (D)
El agua.- compuesto binario de molécula triatómica (D) El dióxido de carbono.- compuesto binario de molécula triatómica (D)
Los compuestos también presentan cambios físicos y químicos y composición químicas y físicas (A)
Un compuesto es materia (A)
Un compuesto está formado por varias sustancias (D)
La combinación de dos o más elementos es un compuesto (D)
Un compuesto químico es la unión química de dos o más elementos diferentes (D)
El compuesto está formado sustancias puras o elementos (D)
Un compuesto tiene una unión electrones (D)
Un compuesto es donde se unen dos o más elementos y pierden características originales (D)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Una de las características de los compuestos es que absolutamente todos tienen una fórmula (D)
Un compuesto es la unión de dos o más elementos (D)
El agua (H <sub>2</sub> O) que se compone por varios elementos, el dióxido de carbono y el cloruro de sodio (que se forma por cloro y sodio) son ejemplos de compuestos químicos (D)
El agua es la combinación de dos elementos que son hidrógeno y oxígeno, compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (D)
Los compuestos presentan propiedades físicas y químicas (D)
Cuando estudiamos a los compuestos podemos conocer sus diversas propiedades, que pueden ser físicas y químicas (D)
Los compuestos tienen propiedades físicas como punto de ebullición, punto de fusión y tienen propiedades químicas como oxidación y combustión (A)
Un compuesto se puede diferenciar por su color, olor y PH. (D)
Los compuestos presentan cambios físicos. (D)
Los compuestos pueden separarse mediante reacciones químicas y pueden tener diversas clases de reacciones químicas (D)
Los compuestos pueden separarse en sus componentes mediante procesos químicos de separación (D)

- AC Estructura Antecedente/Consecuente
- C Estructura de Comparación
- A Estructura de Agrupación
- D Estructura Descriptiva
- R Estructura de Respuesta

Los compuestos tienen características diferentes, a las características de los elementos que lo conforman (D)
Los componentes que forman un compuesto pierden sus propiedades y su identidad (D)
Al unirse/agregarse los elementos para formar un compuesto pierden sus propiedades íntimas y dan origen a una nueva sustancia (A/C)
El agua, el nitrato de potasio, el dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) y el cloruro de sodio (NaCl) que se forma por sodio (Na) y Cloro (Cl) son ejemplos de compuestos químicos. (D)
Los compuestos se pueden expresar mediante fórmulas químicas y éstas pueden utilizarse muchas veces en lugar del nombre, por ejemplo el agua (H <sub>2</sub> O). (D)
El H <sub>2</sub> O es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (D)
El compuesto no se separa con métodos físicos (D)
A los compuestos los podemos separar por métodos químicos o reacciones químicas (A)
El agua es un compuesto y se separa mediante electrólisis (D)
La composición de los compuestos es constante y definida, siempre tendrá el mismo número de átomos de elementos (D)
La palabra compuesto, tiene relación con la ley de las proporciones (D)

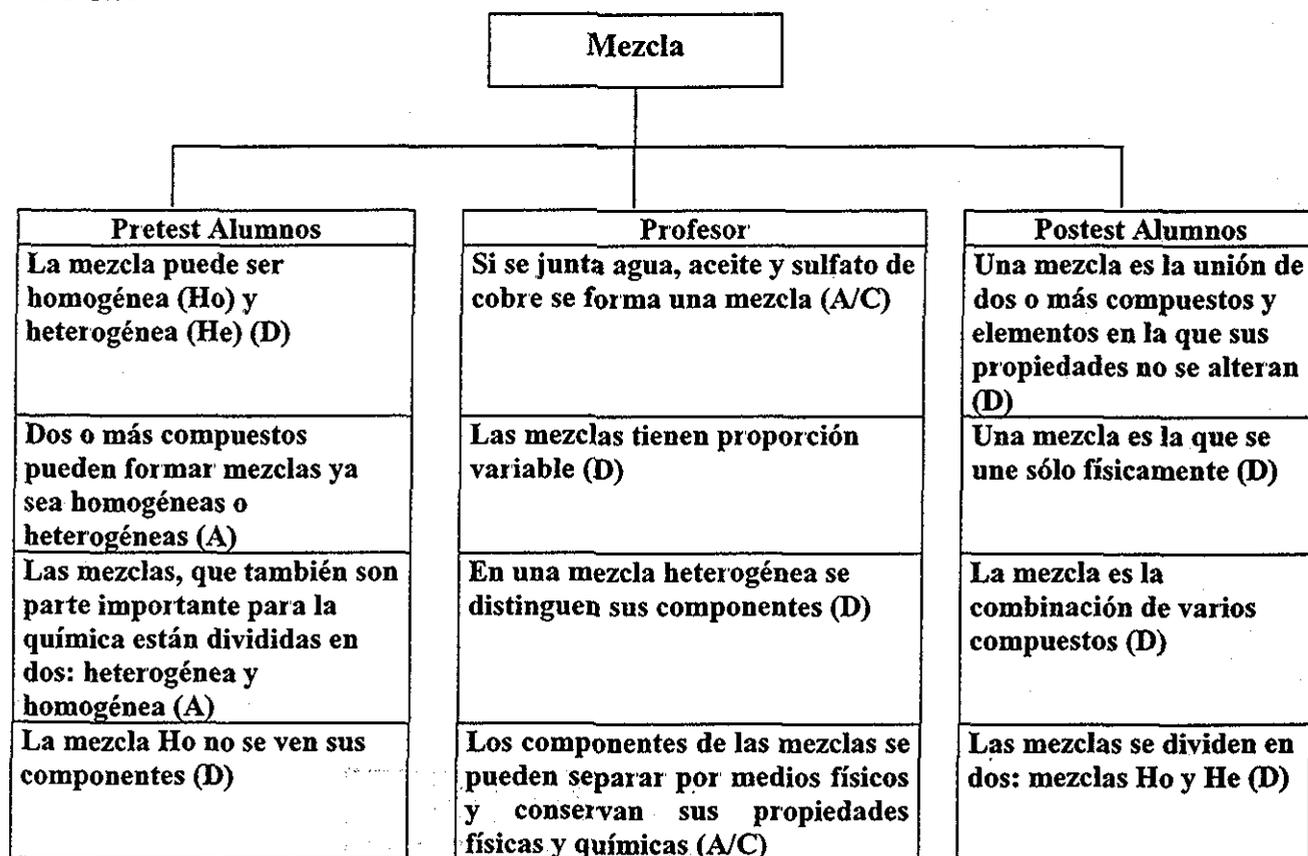
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Los compuestos están formados por elementos en igual proporción, la proporción de un elemento no puede ser mayor o menor, su composición es constante (A)

Las proposiciones de los alumnos en el pretest en relación con el concepto de mezcla (Cuadro 5.7), se concentran en definir básicamente lo que es una mezcla homogénea y una heterogénea, mientras que en el postest además de clasificar a las mezclas en homogéneas y heterogéneas también toman en cuenta si pierden o no sus propiedades y los métodos de separación de las mismas.

La coincidencia de profesor y alumnos en el postest se centra sobre todo en que en la mezcla heterogénea se pueden distinguir los componentes y las fuerzas que unen a las mezclas. Otras características de las mezclas en las cuales hizo énfasis el profesor, tales como los métodos por los cuales se pueden separar y la proporción en que se combinan los componentes, no se encuentran presentes en la representación de los alumnos.

**Cuadro 5.7** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico "Mezcla".



**Mezcla homogénea es cuando no se nota que está mezclado con otras sustancias (D)**

**Mezcla He es la que se ve a simple vista sus componentes (D)**

**El aire es una mezcla que está en la superficie (D)**

**Una mezcla se puede separar por métodos físicos (A/C)**

**Las partículas de los componentes de las mezclas se mantienen unidas por fuerzas de cohesión (D)**

**La composición de una mezcla es variable, se puede formar una mezcla independientemente de las cantidades de sustancias que pongamos (D)**

AC Estructura Antecedente/Consecuente  
C Estructura de Comparación  
A Estructura de Agrupación  
D Estructura Descriptiva  
R Estructura de Respuesta

**Dos compuestos pueden formar mezclas ya sea Ho o He (D)**

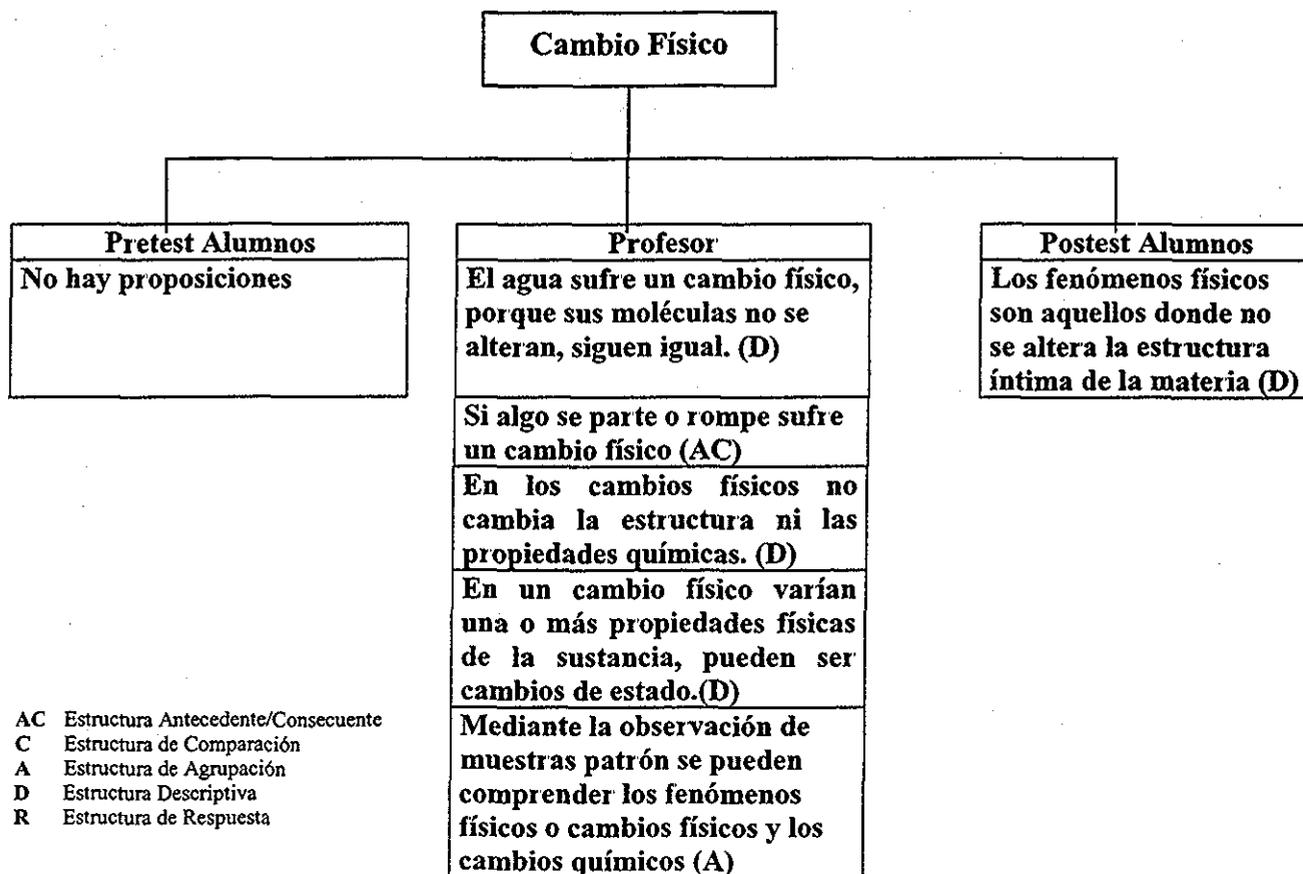
**Mezcla heterogénea (He) sí se distinguen sus componentes (D)**

**La mezcla He es aquella, que si se pueden distinguir sus componentes y se pueden separar mediante acciones físicas (D)**

**Ho.- son aquellas que sus componentes no se ven a simple vista, He.- sus componentes se ven a simple vista (C)**

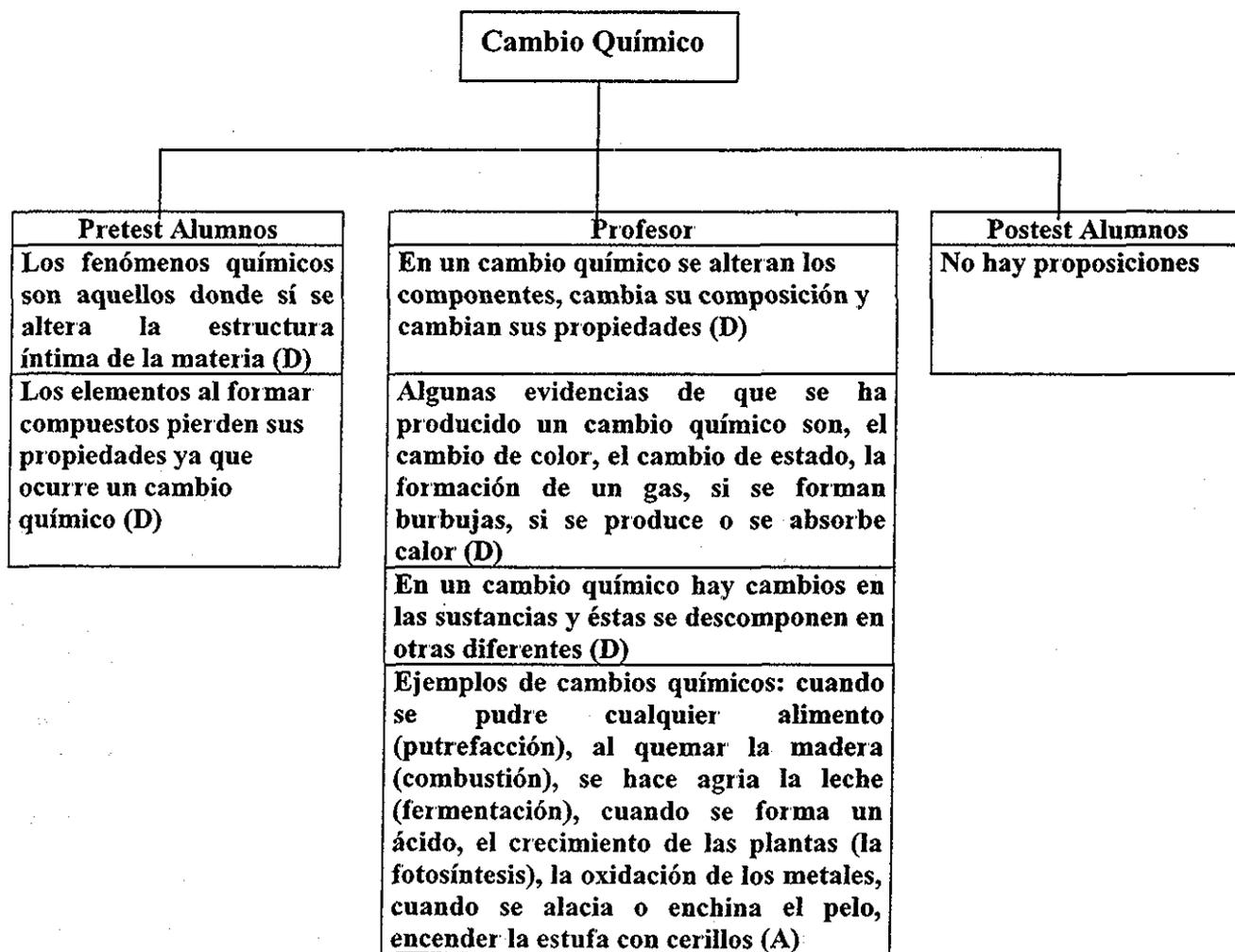
Con relación al tópico de “Cambio Físico” (Cuadro 5.8), existe una variación, aunque mínima del pre al postest, en donde la única proposición de los alumnos que aparece, define al cambio físico como aquel que no altera la estructura íntima de la materia. Esta definición coincide con la expresada por la profesora durante la impartición de la secuencia didáctica.

**Cuadro 5.8** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Cambio Físico”.



En el Concepto “Cambio químico” (Cuadro 5.9), los alumnos compartían los conceptos centrales de la profesora antes de la impartición de la secuencia didáctica, pero no aparecen proposiciones con relación a este tópico en el postest.

**Cuadro 5.9** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación con el tópico “Cambio Químico”.

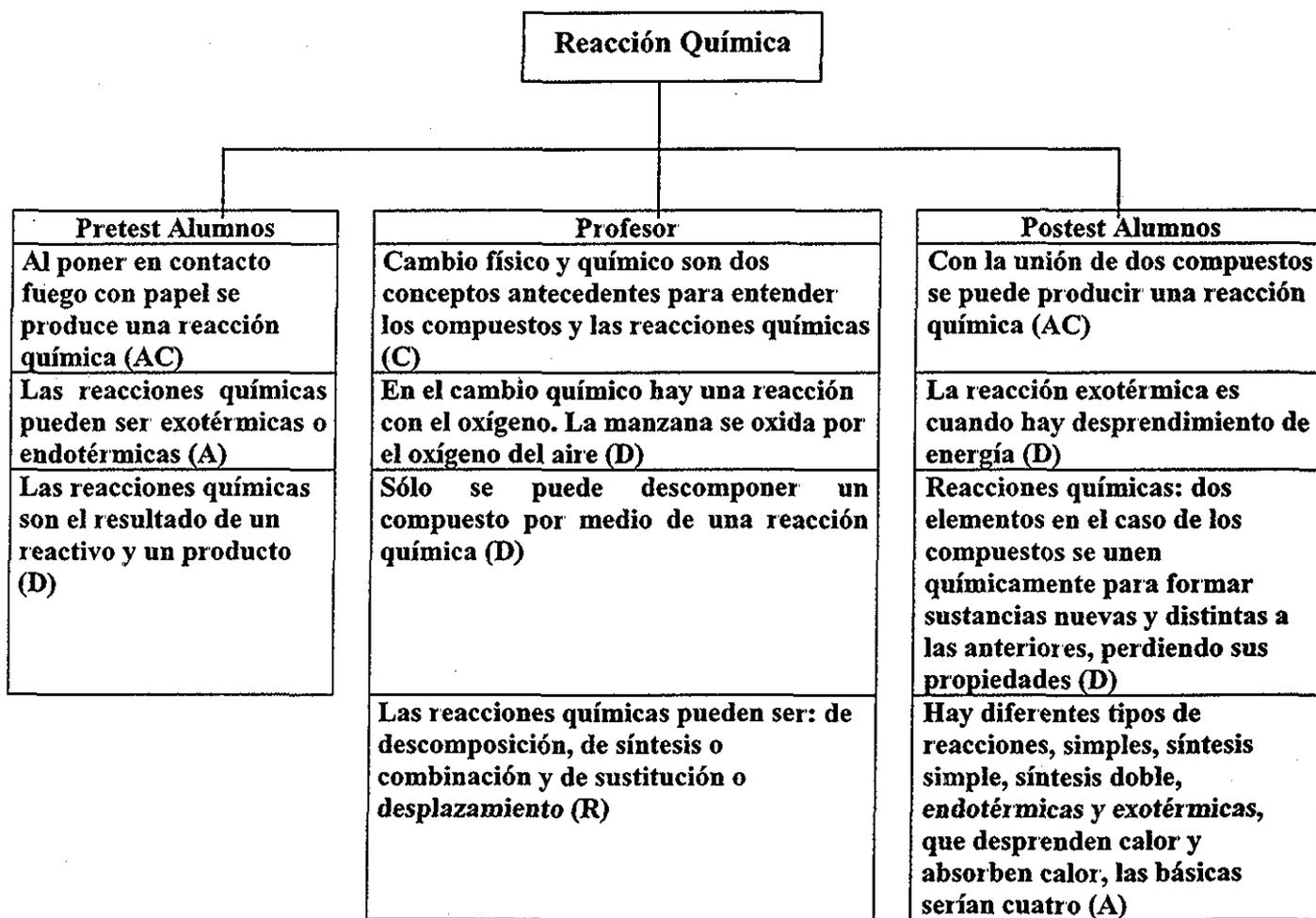


- AC Estructura Antecedente/Consecuente
- C Estructura de Comparación
- A Estructura de Agrupación
- D Estructura Descriptiva
- R Estructura de Respuesta

En las proposiciones de los alumnos se encuentran algunas confusiones en cuanto al t3pico de "Reacci3n Qu3mica" (Cuadro 5.10) con relaci3n a si se pierden, conservan o cambian las propiedades de los elementos involucrados en la reacci3n. La profesora, por su parte, elabora proposiciones que van desde comparaciones entre cambio f3sico y qu3mico, y reacciones qu3micas, hasta algunos ejemplos de tipos de reacci3n qu3mica y definiciones de las clasificaciones de las mismas.

Por otra parte, hay un aumento en cuanto al n3mero de proposiciones enunciadas por los alumnos del pre al post y tambi3n en cuanto a contenido. Mientras que en el pretest se concretaron a clasificar a las reacciones qu3micas en exot3rmicas y endot3rmicas; en el postest hay una definici3n m3s amplia de las mismas.

**Cuadro 5.10** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relaci3n al t3pico "Reacci3n Qu3mica".



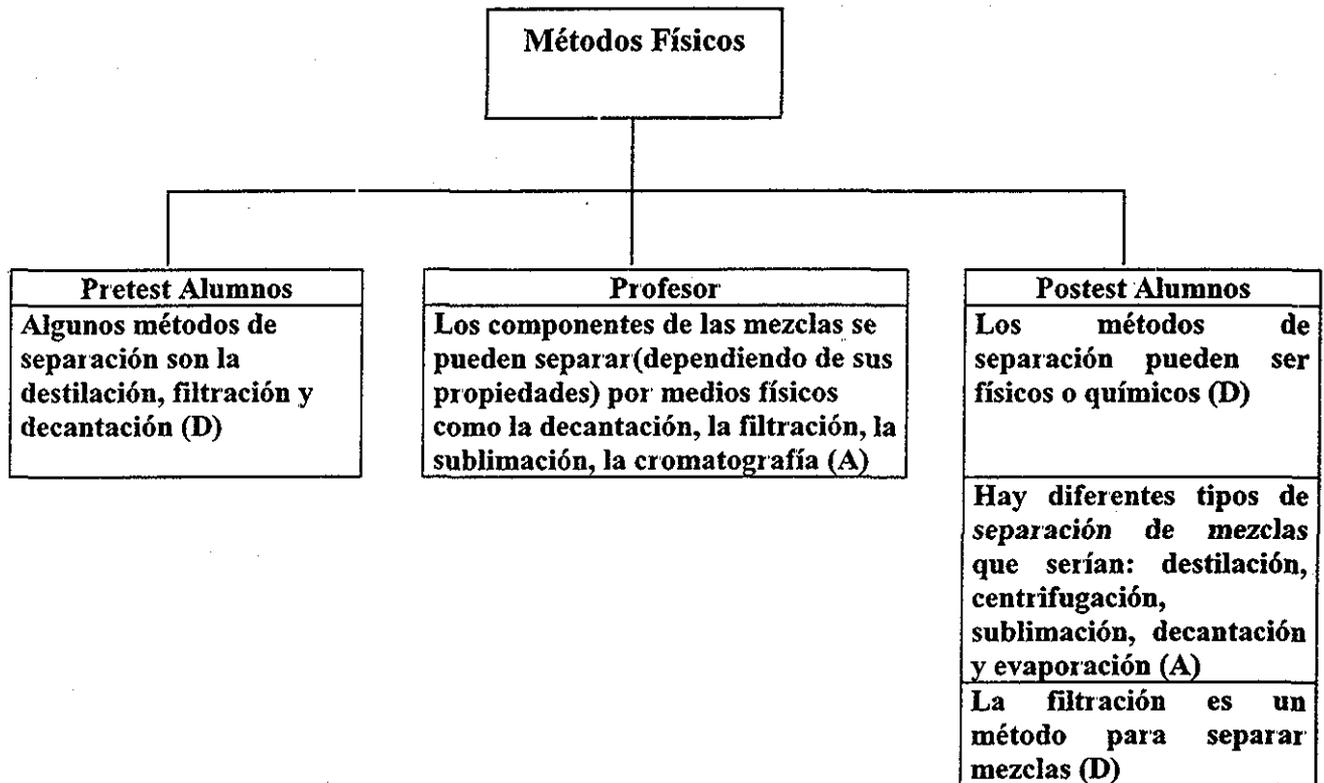
En una reacción química debe haber sustancias que van a reaccionar (reactivo) y sustancias que se van a formar (productos). (D)
En una reacción química una sustancia, un compuesto, va a sufrir un cambio químico y se van a formar nuevos elementos o sustancias más simples (D)
En la reacción endotérmica se absorbe calor; en la exotérmica se desprende calor. (D)
En la reacción de descomposición el compuesto se divide en elementos o sustancias más simples (D)
La reacción de síntesis o de combinación es cuando dos o más sustancias se unen para formar un compuesto diferente (D)
En la reacción de sustitución o desplazamiento un elemento sustituye o desplaza a otro en un compuesto dado (D)

Los compuestos reaccionan químicamente (D)
Los compuestos sólo se separan por medio de reacciones químicas (D)
En la reacción endotérmica hay absorción de energía (D)
Una reacción química es en la cual una sustancia cambia de su estado natural y muestra calor, olor, desprende un gas, etc. (D)
Hay diferentes tipos de reacciones químicas que podemos aplicar a diferentes compuestos (D)
La reacción de sustitución ocurre cuando un elemento sustituye a otro en un compuesto dado (D)
Las reacciones químicas son una forma de separar los elementos de un compuesto (D)
Hay varios tipos de reacción química, como reacciones de descomposición, neutralización, desplazamiento (A)
Al ocurrir la reacción química cada componente regresa a su estado natural (D)
Reacciones químicas.- cambios químicos.- son aquellos en los cuales los compuestos o elementos pasan a formar otros elementos o compuestos distintos a ellos (D)
Las reacciones que se llevan a cabo pueden ser exotérmicas o endotérmicas (D)
Las reacciones se representan por fórmulas y a la izquierda están los reactivos y a la derecha los productos (D)

- AC Estructura Antecedente/Consecuente
- C Estructura de Comparación
- A Estructura de Agrupación
- D Estructura Descriptiva
- R Estructura de Respuesta

En relación con el concepto “Métodos Físicos” (Cuadro 5.11), los alumnos aumentan sus proposiciones del pre al post, a la vez que coinciden con lo enunciado por la profesora, ya que ambos toman en cuenta la clasificación de los métodos físicos de separación de las mezclas (decantación, filtración, evaporación, sublimación, etc.).

**Cuadro 5.11** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación al tópico “Métodos Físicos”.

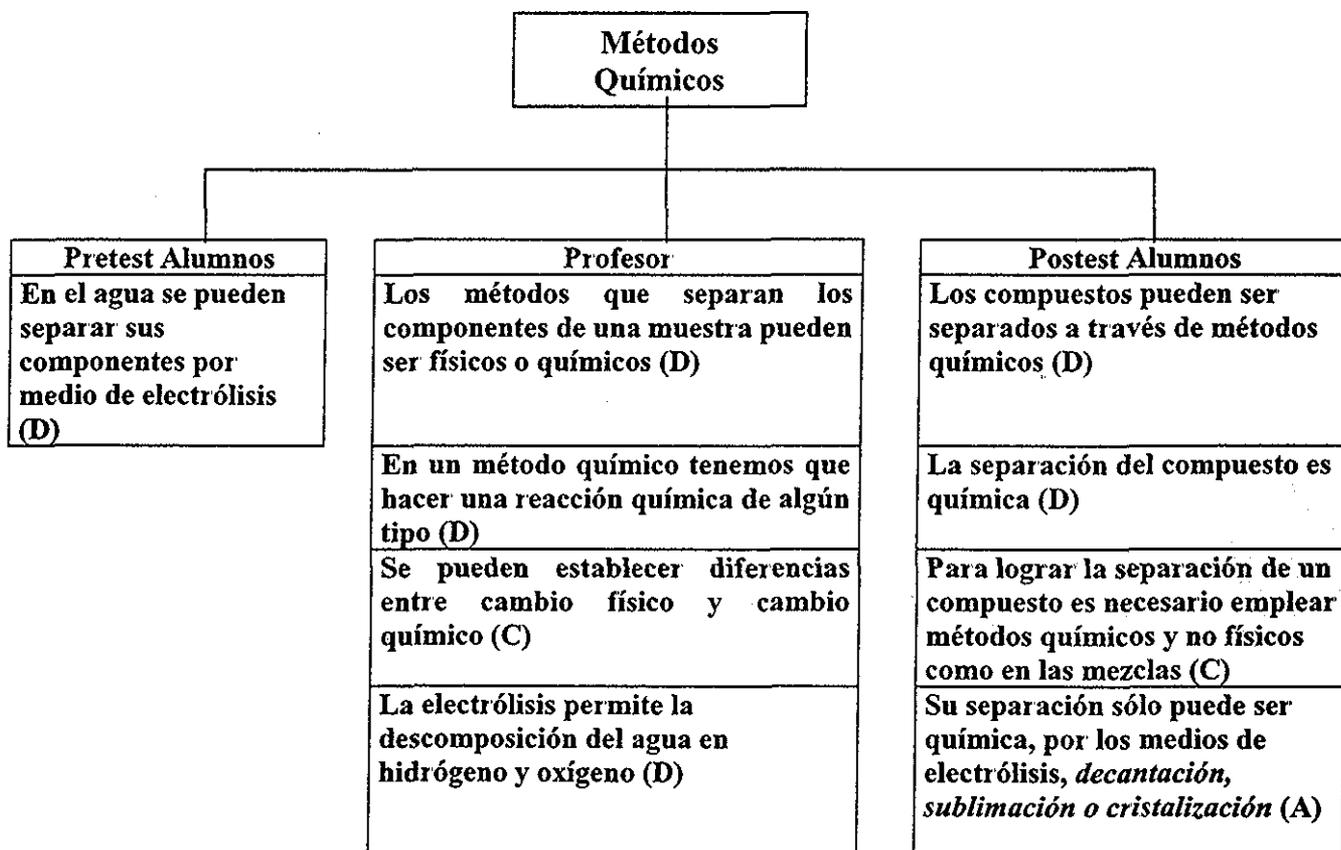


- AC Estructura Antecedente/Consecuente
- C Estructura de Comparación
- A Estructura de Agrupación
- D Estructura Descriptiva
- R Estructura de Respuesta

Existe una variación considerable entre el número de proposiciones que hay del pre al postest en el concepto “Métodos Químicos” (Cuadro 5.12). Mientras que en el pretest los alumnos sólo mencionan un tipo de método químico (electrólisis), en el post identifican a los métodos químicos como el medio para separar a los compuestos y hacen una comparación entre los métodos físicos para mezclas, y químicos en el caso de los compuestos. Sin embargo, al hacer la enumeración de los métodos para separar los compuestos, cometen errores al mencionar la decantación, sublimación y cristalización, los cuales no son métodos químicos, sino físicos para separar muestras.

Por otra parte, las proposiciones de la profesora se enfocan más en la descomposición del agua por medio del método de la electrólisis y en la obtención de los gases: hidrógeno y oxígeno. La profesora plantea de forma incorrecta el nombre del polo positivo y negativo de la batería utilizada para descomponer el agua, aunque el procedimiento y la explicación proporcionadas son correctas.

**Cuadro 5.12** Macroproposiciones de profesora y alumnos en relación al tópico “Métodos Químicos”.



El agua normal conduce muy poco la corriente eléctrica, la sal y el ácido clorhídrico que son electrolitos, ayudan a que la conduzca (R)
La descomposición del agua en los elementos que la forman se puede hacer por la reacción química, de electrólisis con el aparato de Hoffman (D)
El agua es un electrolito débil, conduce muy poco la corriente eléctrica (D)
El agua se descompone mediante la electrólisis en dos gases: hidrógeno y oxígeno. (D)
El agua se descompone en Ion positivo y negativo. El hidrógeno se va al electrodo negativo, pues los iones tienen carga positiva.(A/C)
Los electrodos pueden ser positivos o negativos, al electrodo negativo se le llama ánodo y al positivo se le llama cátodo. (D)
Los iones pueden ser positivos o negativos (D)
En las reacciones químicas las cargas contrarias se atraen y las iguales se repelen. (D)
La electrólisis es una reacción química de descomposición, descompone un compuesto químico, el agua, en dos elementos, el hidrógeno y el oxígeno. (A)
La cantidad de volumen de hidrógeno que se obtiene es el doble que la del oxígeno porque son dos moléculas (¿átomos?)de hidrógeno (C)
La carga del hidrógeno es positiva y la del oxígeno es negativa. En el ánodo (negativo) encontramos el oxígeno y en el cátodo (positivo) el hidrógeno (D)

Al emplear un método de separación químico para los compuestos ocurre una reacción química (A/C)
La electrólisis es un método de separación químico (D)
Electrólisis es un método para separar el agua con ácido sulfúrico y una batería para que haya corriente eléctrica (D)

- AC Estructura Antecedente/Consecuente
- C Estructura de Comparación
- A Estructura de Agrupación
- D Estructura Descriptiva
- R Estructura de Respuesta

Por otra parte, se analizaron las proposiciones de los alumnos tal y como las expresaron en el pre y postest para clasificarlas como correctas e incorrectas. Las proposiciones se dividieron, entre las que tienen relación con lo expresado por la profesora en la clase, y las que los alumnos enunciaron por su cuenta, a partir de su propia indagación en textos o las que construyeron en la interacción con sus compañeros. La tabla siguiente (5.22) presenta los resultados obtenidos:

**TABLA 5.22**

Proposiciones elaboradas por los alumnos: relacionadas con las impartidas por el profesor en clase o investigadas por los propios alumnos antes (pre) y después (post) de la Secuencia Didáctica.

Pre			
Clase		Alumnos	
Correctas	Incorrectas	Correctas	Incorrectas
64 (60.37%)	42 (39.62%)	39 (72.23%)	15 (29.77%)
<b>Total: 106</b>		<b>Total: 54</b>	
Post			
Clase		Alumnos	
Correctas	Incorrectas	Correctas	Incorrectas
101 (82.78%)	21 (17.22%)	39 (90.69%)	4 (9.31%)
<b>Total: 122</b>		<b>Total: 43</b>	

Los datos de esta tabla resultan por demás ilustrativos de los efectos de la instrucción en la construcción de significados conjuntos. Como puede observarse, el número de proposiciones de pre a post no aumenta de forma significativa. No obstante ocurren una serie de cambios, de los cuales los más interesantes se producen en las categorías de “Clase correctas”, ya que el porcentaje aumenta de 60.37 a 82.78%, y la de “Alumnos correctas” que aunque no se incrementa en número (39), si lo hace en porcentaje (de 72.23% a 90.69%) en vista de que el número de proposiciones incorrectas disminuye... Esto indica que la instrucción no sólo tuvo efectos en las proposiciones que los alumnos co-construyeron con el profesor, sino también en las que ellos construyeron a partir de su propia revisión de textos y/o discusión con compañeros. Es decir, los alumnos fueron capaces de discriminar cuáles proposiciones eran correctas aún cuando la profesora no las hubiera planteado en clase y cuáles eran incorrectas y era necesario hacerlas a un lado en su representación del conocimiento sobre el tema.



## DISCUSIÓN

Como se mencionó en el capítulo 4, en el presente apartado se analizarán las respuestas a las preguntas generales relacionadas con la propuesta metodológica desarrollada para el análisis de la práctica educativa. Las preguntas se reproducen a continuación para dar curso a la discusión.

1. ¿La metodología desarrollada permite describir y analizar los componentes de la práctica educativa de los maestros y establecer diferencias en las formas típicas de actuación de los mismos?
2. ¿Es posible establecer, a través de la metodología desarrollada, relaciones funcionales entre los elementos característicos de la práctica educativa de un maestro y los resultados de aprendizaje logrados por sus alumnos?
3. ¿Las herramientas de análisis utilizadas son pertinentes para dar cuenta de los significados que construyen los participantes a través de la interacción conjunta, en el transcurso de la secuencia didáctica (SD) ?

Con relación a la primera pregunta, es posible señalar que *a través del análisis macro se pudieron establecer formas características de pensar, planear y hacer de los tres profesores participantes*. Primeramente, en relación con el pensamiento didáctico del profesor, se observaron diferencias en las posturas tanto epistemológicas, como pedagógicas de los profesores. Mientras que los profesores 1 y 2 sostienen una postura inductivista en la construcción del pensamiento científico, el profesor 3 adopta una postura verificacionista. Esto los lleva a conducir la SD de formas particulares, que se manifiestan especialmente en el hecho de que la profesora 1 sólo planeó una práctica de descomposición de compuestos; el profesor 2 programó dos prácticas y el profesor 3 programó tres. Esto concuerda con la necesidad expresada por el profesor 3 de que sus alumnos verifiquen que lo que se ha hipotetizado ocurra realmente. Por su parte los profesores 1 y 2 de forma congruente con su postura inductivista realizan más que experimentos, experiencias educativas y propician que sus alumnos observen las características de lo que ocurre en situaciones de la vida diaria (profesora 1) como el cambio químico que se presenta en un aguacate en su exposición con el oxígeno contenido en el aire, o la observación de mezclas no saturadas, saturadas o sobresaturadas que realiza el profesor 2.

Aún cuando los profesores 1 y 2 se consideraron como inductivistas, hay diferencias importantes en su concepción sobre la construcción del conocimiento. La profesora 1 manifestó;

“lo importante son las evidencias”, en tanto que el profesor 2 expresó: “lo importante son los datos”; esta diferencia los lleva a enfrentar la tarea de la enseñanza de una manera un tanto diferente. Mientras que la maestra 1 realiza esfuerzos por vincular la Química con la vida diaria y lleva a los alumnos a realizar observaciones y a describir las evidencias utilizando el lenguaje natural y no necesariamente el lenguaje científico; el profesor 2 involucra conceptos como mol, volumen molar o masa, para describir las “evidencias” que se recolectan durante la realización de las experiencias o experimentos de laboratorio.

En relación con la postura pedagógica, los profesores 1 y 2 están orientados hacia el constructivismo, mientras que el profesor 3 tiene una postura tradicional respecto a la enseñanza. Por su parte, en relación con la planeación de la enseñanza, los profesores difieren entre sí de forma considerable, mientras que la profesora 1 realiza una planeación sistemática, el profesor 2 no tiene una rutina consistente para impartir las clases (planeación flexible) y el profesor 3 utiliza la misma secuencia desde hace 15 años.

Otro aspecto que vale la pena destacar es el del tiempo dedicado a la SD y a las estructuras de actividad presentes durante su desarrollo. En relación con el tiempo dedicado a la impartición de la primera SD, los profesores 1 y 3 dedican el mismo tiempo (5 hrs. aprox.), mientras que el profesor 2 dedica 6 horas. La proporción de tiempo dedicado a la teoría y la práctica es esencialmente la misma en los tres profesores (30% a la teoría y 70% a la práctica). Esta proporción refleja en gran medida el énfasis que se da en el CCH a la realización de investigaciones por parte de los alumnos, así como a las actividades experimentales, lo cual se refleja en los planes de clase de los profesores. Durante la segunda SD, el tiempo dedicado a la impartición de la misma, se reduce notablemente en los dos profesores participantes (3:30 hrs. la profesora 1 y 2:30 hrs. el profesor 2). Esta reducción tiene relación con la declaración de los profesores acerca del contenido excesivo de temas en el programa, expresada durante las entrevistas realizadas; asimismo, puede derivarse del hecho de que ambos profesores incorporaron una serie de estrategias de la postura constructivista a la enseñanza, las cuales conllevan necesariamente generar espacios (y tiempos) para que los alumnos se puedan apropiar de los contenidos temáticos. Este cambio de enfoque en relación con los contenidos, ocasionó que durante la segunda SD ambos profesores redujeran el número de tópicos cubiertos en relación con el “Mapa Experto”. En relación con la dimensión temporal, vale la pena señalar que durante la

primera SD, no se encontró una relación de: a mayor tiempo mejores resultados en la prueba de rendimiento, ya que los alumnos del profesor 3 (quien utilizó una hora adicional para impartir la SD) obtuvieron el rendimiento más bajo.

Las estructuras de actividad de las clases impartidas por los tres profesores, se presentan como más organizadas en los profesores 1 y 3, quienes dan un claro inicio y final a sus clases. Asimismo, la profesora 1 utiliza una variedad más amplia de estructuras de actividad, especialmente antes de dar inicio a la clase principal. El profesor 2 no da un inicio claro a su clase y pasa directamente de algún tipo de actividad pre-clase o preliminar, a la clase principal...

Un aspecto que resulta por demás interesante, es el aumento de tiempo dedicado a la teoría durante la segunda SD impartida por los profesores 1 y 3. Mientras que la profesora 1 invierte por completo la relación teoría-práctica de 28% a la teoría y 72% a la práctica durante la primera secuencia, a 78.26% a la teoría y 21.73% a la práctica durante la segunda secuencia; el cambio en el profesor 2 no es tan drástico pero sí notable, ya que pasa de un 26% a la teoría y 71% a la práctica, a un 42.91% a la teoría y 57.09% a la práctica.

En relación con las formas de interacción predominantes dentro de las estructuras de actividad, los resultados encontrados en este trabajo coinciden en parte con la tendencia dominante en investigaciones antecedentes, donde se ha encontrado que el diálogo triádico es la estructura predominante en las interacciones profesor-alumnos en el aula. La estructura IRF es la forma pedagógica predominante de la profesora 1 durante la primera y segunda secuencias didácticas (29.96% y 27.62% respectivamente). Sin embargo, en el caso de los profesores 2 y 3 es en el "diálogo verdadero" donde se ubican los porcentajes más altos de interacción (23.31% y 20.68% respectivamente). ¿A qué puede deberse esta diferencia con los hallazgos anteriores? Una explicación plausible podría encontrarse en el hecho de que la "horizontalidad", característica del diálogo verdadero es congruente con la propuesta institucional de promoción de la participación de los alumnos en el Colegio de Ciencias y Humanidades y con la postura planteada por el profesor 2, en relación con su intención de promover el pensamiento crítico y la solución de problemas en los estudiantes.

Las formas de interacción de los tres profesores muestran patrones característicos: la profesora 1 distribuye el 66% de las interacciones en tres formas de interacción: el diálogo triádico

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

(29.96%, la exposición del profesor (20.74%) y el diálogo verdadero (15.33%). Por su parte el profesor 2, muestra el siguiente patrón: diálogo verdadero (23.31%), diálogo triádico (18.06%) y diálogo a dúo profesor/alumno (12.51%). Esta último, que se caracteriza por intercambios prolongados con un(a) solo(a) estudiante, es congruente con la posibilidad de poder seguir el curso de pensamiento de los estudiantes para permitirles razonar y encontrar soluciones a problemas o diferenciaciones entre conceptos, lo cual fue planteado por el profesor 2 como una meta a lograr con sus alumnos.

Por su parte, los profesores 1 y 3 expresaron durante las entrevistas previas a la impartición de la SD, su preocupación porque los estudiantes *comprendieran* los conceptos teóricos que se les pretenden enseñar. Estos resultados son congruentes por un lado, con los altos porcentajes de rendimiento alcanzados por los alumnos de la profesora 1, especialmente en la categoría de pensamiento fáctico y con el alto número de “conceptos químicos relacionados” obtenidos por los estudiantes del profesor 3 durante la primera SD y la profesora 1 durante la segunda SD. Esto puede estar vinculado con el hecho de que estos profesores utilizan en un mayor porcentaje la categoría de “exposición del profesor” (20.74% la profesora 1 y 14.71% el profesor 3) que el profesor 2 (10.87%). Estos datos concuerdan con lo planteado por Saroyan y Snell (1997) respecto a que, a pesar de las críticas que ha recibido la conferencia como método instruccional, es posible reconocer en ella (cuando está bien organizada) una serie de características propias de la enseñanza efectiva. Asimismo, coinciden con lo señalado por McKeachie (1999), en el sentido de que no es el tipo de estrategia pedagógica lo más importante para determinar la efectividad de la enseñanza, sino la organización, la claridad y la expresividad de la misma.

En el nivel micro de análisis se compararon los “modelos de la situación” de la profesora 1 y de sus alumnos, en relación con los significados construidos por los participantes durante la impartición de la primera SD. Al respecto, se observó que los modelos tienen bastantes similitudes entre sí en relación con el número y el contenido de las macroproposiciones expresadas por los participantes. Posiblemente, la mayor diferencia se encuentre en las categorías de relaciones semánticas utilizadas por la profesora y los alumnos, las cuales no coinciden en una gran cantidad de proposiciones. Asimismo, los alumnos presentan confusiones importantes en la diferenciación entre las mezclas y los compuestos, mismas que pueden ser atribuidas al propio enfoque de la enseñanza de estos contenidos por parte de la maestra.



La similitud de los modelos puede considerarse como un indicio de la efectividad de la planeación e impartición de la SD. Sin embargo, es importante señalar que el "Modelo de la Situación" de los alumnos involucra una gran cantidad de "errores conceptuales" vinculados a la falta de diferenciación entre los conceptos; mezclas, compuestos y elementos, tales como: considerar equivalentes a las mezclas heterogéneas con los compuestos (en vista de que según los alumnos, es posible distinguir los elementos que los componen). Otro error que se presentó involucra el razonamiento contrario: los compuestos son mezclas homogéneas (pues en ambos no se pueden distinguir a simple vista las sustancias que los componen), o bien que los compuestos están formados por sustancias puras (los elementos, lo cual es correcto) cuando los compuestos son también sustancias puras.

El análisis del "Modelo de la Situación" de la profesora y sus estudiantes permitió constatar lo planteado por van Dijk y Kintsch (1983), en el sentido de que esta estructura mental se construye a partir de la información almacenada por los sujetos en la memoria a largo plazo (proposiciones con que llegaron los alumnos a la SD), el texto base (libros de texto y discurso de la profesora), además de las elaboraciones e interpretaciones de los participantes. Como ejemplo de estas elaboraciones se encuentra el hecho de que la profesora expresó que la materia se presenta en tres estados: sólido, líquido y gaseoso, pero nunca mencionó que los compuestos se presentan en estos mismos estados, lo cual está presente en las proposiciones elaboradas por los propios alumnos.

En relación con la segunda pregunta general abordada en el presente trabajo, a saber:

¿Es posible establecer, a través de la metodología desarrollada, relaciones funcionales entre los elementos característicos de la práctica educativa de un maestro y los resultados de aprendizaje logrados por sus alumnos? Al respecto, se encontró que aunque no se puede establecer claramente la relación entre las dimensiones del quehacer docente y los resultados del aprendizaje, sí existen algunos indicios de la existencia de esta relación, los cuales se presentan a continuación:

Los resultados globales de aprendizaje durante la primera y segunda secuencias didácticas mostraron que los alumnos de la profesora 1, obtuvieron mejores resultados que los de los otros dos profesores. No obstante esta superioridad en los porcentajes promedio de rendimiento de la profesora 1, las puntuaciones son bajas en los tres profesores, pues en cualquiera de los tipos de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

conocimiento evaluado, los porcentajes promedio prácticamente no superan el 50%. Sin embargo, cabe recordar que el examen de conocimientos fue elaborado a partir de los contenidos del “Mapa Experto”, incorporando la evaluación de la solución de problemas y el pensamiento crítico, mismos que normalmente no son considerados por los profesores en la enseñanza y evaluación de los cursos que imparten regularmente. Cabe señalar que cada uno de estos tipos de conocimiento fue evaluado por separado y es la categoría de “pensamiento fáctico” la que es equiparable con las formas de evaluación que utilizan normalmente los profesores. Una posible explicación a la superioridad de los puntajes de los alumnos de la profesora 1, puede encontrarse en el hecho de que el porcentaje de tópicos cubiertos por esta profesora fue muy superior al de los otros dos en la primera SD: 67% en la profesora 1, vs. 33% y 35 % en los profesores 2 y 3 respectivamente. Durante la segunda SD los resultados de aprendizaje de los alumnos de la profesora 1 están también por encima de los del profesor 2 (45.57 % vs. 33.93% respectivamente), aunque el número de tópicos abordados por ambos profesores disminuyó notablemente como se comentará más adelante.

Vale la pena destacar la presencia de la categoría de “chequeo de la comprensión” dentro de las estrategias pedagógicas utilizadas por la profesora 1, misma que no fue utilizada por los otros dos profesores. Aunque el porcentaje de tiempo dedicado a esta actividad no fue muy alto (9%), en relación con las otras categorías presentes en la práctica de esta profesora, posiblemente fue suficiente para que pudiera retroalimentar y apoyar a sus alumnos.

Con relación a las estrategias discursivas predominantes, la profesora 1 utilizó una estrategia que obtuvo porcentajes mayores en la impartición de la SD, en contraste con los tiempos dedicados por los otros dos profesores. Específicamente nos referimos a la categoría de “construcción conjunta”<sup>1</sup> del discurso, la cual también pudo haber apoyado a los alumnos de la profesora 1 a apropiarse de los contenidos presentados. En la utilización de esta estrategia durante la primera SD, la profesora 1 está por arriba de los otros dos profesores (23% vs. 12% y 15% respectivamente). Otra estrategia que posiblemente se relaciona con los altos niveles de rendimiento de los alumnos de la profesora 1 es la estrategia discursiva de “selección y

---

<sup>1</sup> Contribuciones de profesor y alumnos a la construcción del “patrón temático”. Una de las dos parte completa o amplía las frases comenzadas por la otra parte



modificación”<sup>2</sup>, la cual ocupó un 6% del tiempo total de la SD en esta profesora, misma que no fue utilizada por ninguno de los otros dos maestros.

Durante la segunda SD, la profesora 1 introduce dos categorías diferentes dentro de las estrategias pedagógicas (establecimiento de metas y estrategias metacognitivas), a las cuales dedica el 11% de tiempo a cada una de ellas. El uso de estas dos estrategias es congruente con la aproximación constructivista propuesta en el curso de formación docente.

Por su parte, el profesor 2 incrementa el tiempo dedicado a la construcción conjunta (de 12 a 18%) y al monólogo de exposición lógica (de 26 a 39%), dentro de las estrategias discursivas utilizadas para impartir la segunda SD.

El rendimiento de los alumnos en la categoría de conocimiento fáctico durante la segunda SD es menor en el caso de la profesora 1, en comparación con los resultados obtenidos durante la primera SD (50.34% vs. 45.57%) y es similar en el caso de los alumnos del profesor 2 (30% vs. 33.93%). Cabe recordar que durante la segunda SD ambos profesores redujeron el número de tópicos cubiertos en relación con el “Mapa Experto” en relación con la primera SD (67.18% vs. 48.98% el profesor 1 y 33.11% vs. 24.52% el profesor 2). En vista de que el instrumento para medir los conocimientos fue el mismo en la primera y segunda secuencias, resulta explicable el por qué los alumnos lograron menores porcentajes promedio de rendimiento.

La disminución en el número de tópicos cubiertos puede explicarse en vista de que ambos profesores redujeron considerablemente el tiempo dedicado, de la primera a la segunda SD (de 5 hrs. a 3hrs. 28’ la profesora 1 y de 6 hrs. a 2 hrs. 24’ el profesor 2). Esta disminución puede haber resultado de la introducción de la nueva propuesta curricular durante la segunda SD y de la propia reflexión de los maestros, en el sentido de la dificultad de cubrir todos los contenidos, lo cual fue expresado durante la entrevista posterior a la conducción de la primera SD. Durante la primera SD parecía prevalecer en estos dos profesores, una visión de “cubrir los contenidos”, mientras que durante la segunda SD, parecen sustituir esta visión por la de “construir los contenidos”.

---

<sup>2</sup> Replanteamiento de las respuestas dadas por un alumno para que puedan caber dentro del “patrón temático” (Lenke, 1997).

En relación con la tercera pregunta: ¿Las herramientas de análisis utilizadas son pertinentes para dar cuenta de los significados que construyen los participantes a través de la interacción conjunta, en el transcurso de la SD? es posible plantear las siguientes consideraciones:

Aún cuando el instrumento de “redes semánticas” resulta apenas una aproximación un tanto débil al problema de la determinación de los cambios que se presentan en el aprendiz (al nivel de su estructura cognoscitiva), a raíz de su exposición a una SD, si permiten reflejar al menos modificaciones en las redes de conocimientos de los alumnos. En las evaluaciones se observó que en el post- test los alumnos re-estructuraban las redes para ajustarse a los conceptos que se habían tratado en la clase y asimismo que los conceptos químicos relacionados aumentaban, en tanto que los conceptos fenomenológicos o no químicos tendían a desaparecer.

Una aproximación más precisa a la medición de la estructura de conocimiento generada en la interacción discursiva de profesores y alumnos, la constituye la propuesta de Kintsch y van Dijk (1983) respecto al análisis del texto base, la macroestructura del texto y el “modelo de la situación”. No obstante que estos conceptos fueron desarrollados para dar cuenta del proceso de comprensión de un lector cuando se enfrenta a la lectura de un texto, permiten dar cuenta de la construcción conjunta de significados del profesor y los alumnos durante la interacción en el aula. Aunque como lo han señalado Frederiksen y Donin (1996), los modelos de análisis del texto resultan limitados, para explicar el aprendizaje de los alumnos en las aulas, especialmente porque no toman en cuenta el contexto de la interacción; en la presente propuesta metodológica se trataron de superar algunas de estas limitaciones. Basándose en el modelo propuesto por Frederiksen y Donin (*op. cit.*), se incorporaron los elementos de las estructuras cognoscitivas de los participantes antes de la SD (a través de las redes semánticas y las proposiciones), los elementos constituyentes del discurso (tópicos y frases del discurso del profesor), la estructura de la conversación (estrategias discursivas), y la dimensión espacio-temporal de la interacción.

En el modelo de Frederiksen y Donin se plantea la necesidad de tomar en cuenta también los estados afectivos de los participantes, el ambiente representacional y el ambiente físico, mismos que no fueron considerados en la presente propuesta metodológica. Cabe señalar que en un avance anterior del trabajo de tesis se habían incluido los resultados de la aplicación de un instrumento dirigido a valorar las actitudes de los estudiantes en relación con la ciencia, con el tema de estudio y con el profesor. Sin embargo el instrumento presentaba limitaciones en relación con su validez y

confiabilidad, por lo que se decidió eliminar el análisis de los resultados obtenidos de su aplicación, aunque se considera que los aspectos afectivo-motivacionales juegan un papel decisivo en la construcción de conocimientos, tal como lo han señalado diversos investigadores vinculados con estos campos. Por su parte, los elementos del ambiente representacional están presentes en las transcripciones de las clases videograbadas. Sin embargo, el análisis de la contribución de estos elementos, así como de los elementos del ambiente físico (que también se registraron en un instrumento de observación) no se incorporaron a la propuesta metodológica desarrollada, en vista de que se consideran más pertinentes para hacer un análisis del discurso “on-line”<sup>3</sup>, que no fue la forma como se abordó su análisis en esta propuesta. No se descarta sin embargo, la posibilidad de realizar análisis posteriores de las mismas secuencias didácticas, donde se puedan mostrar las contribuciones de estos elementos a la construcción del contexto del discurso y a la elaboración de sentidos y significados compartidos por profesor y alumnos.

## CONCLUSIONES

La propuesta metodológica desarrollada puede ser considerada como una alternativa viable para analizar y evaluar la práctica educativa de los maestros. Su aplicación requiere del manejo informado acerca de estrategias de análisis del discurso, así como de un conocimiento aceptable del contenido de los tópicos introducidos en el discurso. Estos dos niveles de pericia no necesariamente tienen que coincidir en la figura de un solo evaluador, aunque esto pudiera considerarse la situación más deseable.

Una propuesta de análisis de la práctica como la aquí planteada, requiere de una inversión considerable de tiempo. Sin embargo, es de esperar que el uso continuo de la misma en diferentes escenarios permitirá su desarrollo y refinamiento más amplio, lo cual pudiera redundar en una simplificación de las categorías y procedimientos de análisis, para ser considerados en la construcción de instrumentos de evaluación de la docencia.

El nivel de desarrollo alcanzado al presente, aunque puede dar cuenta de aspectos esenciales del quehacer docente, no incorpora elementos fundamentales de la actuación de los alumnos cuando éstos trabajan en las diferentes tareas asignadas, o simplemente cuando comentan entre sí acerca de los tópicos introducidos por el profesor. En vista del potencial educativo que representa

---

<sup>3</sup> Durante la interacción.

confiabilidad, por lo que se decidió eliminar el análisis de los resultados obtenidos de su aplicación, aunque se considera que los aspectos afectivo-motivacionales juegan un papel decisivo en la construcción de conocimientos, tal como lo han señalado diversos investigadores vinculados con estos campos. Por su parte, los elementos del ambiente representacional están presentes en las transcripciones de las clases videograbadas. Sin embargo, el análisis de la contribución de estos elementos, así como de los elementos del ambiente físico (que también se registraron en un instrumento de observación) no se incorporaron a la propuesta metodológica desarrollada, en vista de que se consideran más pertinentes para hacer un análisis del discurso “on-line”<sup>3</sup>, que no fue la forma como se abordó su análisis en esta propuesta. No se descarta sin embargo, la posibilidad de realizar análisis posteriores de las mismas secuencias didácticas, donde se puedan mostrar las contribuciones de estos elementos a la construcción del contexto del discurso y a la elaboración de sentidos y significados compartidos por profesor y alumnos.

## CONCLUSIONES

La propuesta metodológica desarrollada puede ser considerada como una alternativa viable para analizar y evaluar la práctica educativa de los maestros. Su aplicación requiere del manejo informado acerca de estrategias de análisis del discurso, así como de un conocimiento aceptable del contenido de los tópicos introducidos en el discurso. Estos dos niveles de pericia no necesariamente tienen que coincidir en la figura de un solo evaluador, aunque esto pudiera considerarse la situación más deseable.

Una propuesta de análisis de la práctica como la aquí planteada, requiere de una inversión considerable de tiempo. Sin embargo, es de esperar que el uso continuo de la misma en diferentes escenarios permitirá su desarrollo y refinamiento más amplio, lo cual pudiera redundar en una simplificación de las categorías y procedimientos de análisis, para ser considerados en la construcción de instrumentos de evaluación de la docencia.

El nivel de desarrollo alcanzado al presente, aunque puede dar cuenta de aspectos esenciales del quehacer docente, no incorpora elementos fundamentales de la actuación de los alumnos cuando éstos trabajan en las diferentes tareas asignadas, o simplemente cuando comentan entre sí acerca de los tópicos introducidos por el profesor. En vista del potencial educativo que representa

---

<sup>3</sup> Durante la interacción.

la interacción entre pares, resultaría deseable incorporar categorías y estrategias de análisis que permitan dar cuenta de estas contribuciones a la construcción de los significados compartidos.

Otra limitación presente en la propuesta metodológica se relaciona con la falta de categorías que permitan dar cuenta de las interacciones no discursivas entre los participantes y de la posibilidad de vincular los aspectos discursivos con los elementos del contexto físico presentes en la situación de enseñanza.

Asimismo, será necesario considerar en el futuro, el desarrollo de categorías de análisis que puedan ser aplicadas a la descripción y valoración tanto de los estados afectivos de los participantes como de la estructura de organización social de la clase.

La propuesta metodológica tiene al presente una orientación tanto cuantitativa como cualitativa. En este contexto, sería necesario valorar la pertinencia de los diferentes procedimientos e instrumentos de análisis incluidos, tanto para afinar la propuesta, como para equilibrar los aspectos objetivos e interpretativos involucrados en la misma.

La utilidad de los diferentes niveles de análisis tendrá que ser abordada en nuevas aplicaciones donde se ponga a prueba el alcance de cada uno de dichos niveles en relación con los propósitos que se persigan en cada evaluación. De las necesidades de los proyectos donde se incorpore la propuesta, dependerá la utilización de todos los niveles de análisis o de sólo alguno de ellos. En el caso de que lo que se pretenda sea tener una visión general de la práctica educativa de los profesores, bastará con aplicar el primer nivel y relacionarlo con los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Si lo que se busca es tener un acercamiento a la práctica docente con propósitos de mejoramiento de la misma, será necesario abordar al menos los dos primeros niveles de análisis, considerando que los maestros requieren para mejorar su práctica, no sólo conocer diferentes estrategias, sino también saber cuándo utilizarlas para obtener determinados resultados.

El nivel micro de análisis quedará reservado para determinar el nivel de dominio de los contenidos por parte de los profesores y de los alumnos. Este nivel reviste una importancia fundamental y será imprescindible abordarlo si se quiere tener una idea clara de la construcción conjunta de significados compartidos por los participantes y del impacto de las estrategias de enseñanza del profesor sobre el aprendizaje de los alumnos.

En el contexto de proyectos de evaluación cuyo propósito sea el desarrollo profesional de los maestros (formación docente), deberán abordarse los tres niveles de análisis, considerando que la enseñanza es una tarea enormemente compleja y que los maestros requieren construir (reconstruir) su conocimiento acerca de ella de forma muy cuidadosa, enfocándola desde diversos ángulos, con lo cual puedan alcanzar una comprensión cabal de la misma, en la que se fundamente el desarrollo de competencias sólidas para la transformación de su práctica docente.

En tanto que los niveles macro y meso fueron desarrollados a partir de las contribuciones de diferentes autores, fundamentalmente del Dr. César Coll y del Dr. Jay Lemke, la propuesta de análisis en el nivel micro difiere sustancialmente de las propuestas por estos autores. Se deriva fundamentalmente de las contribuciones de la psicolingüística, específicamente de los modelos de análisis del discurso a partir del análisis del texto. En tanto no se desarrollen más ampliamente los modelos de la enseñanza en contexto y los modelos de análisis del discurso situado, será necesario, de acuerdo con el punto de vista de la que esto suscribe, apoyarse en los modelos de análisis del texto.

Una cuestión que ha resultado evidente en el transcurso del desarrollo de la propuesta, es la necesidad de desagregación de los elementos metodológicos incluidos en los tres niveles propuestos. Los antecedentes directos de la propuesta contenidos en los trabajos del Doctor César Coll y de su grupo de colaboradores en la Universidad de Barcelona y de Jay Lemke en la Universidad de Nueva York, contemplaba sólo dos niveles de análisis. En la presente propuesta, la inclusión del nivel meso se considera un recurso valioso para dar cuenta de los posibles elementos responsables del logro de determinados resultados de aprendizaje, tanto en el nivel macro como micro. El nivel meso se considera como un “puente de unión” entre los otros dos niveles, puente que permite el establecimiento de relaciones funcionales entre los componentes estructurales de la propuesta y los elementos representacionales de la misma.

#### CONSIDERACIONES FINALES

Los siguientes planteamientos han sido elaborados como corolario final del desarrollo de la propuesta y pretenden contribuir al campo del desarrollo de metodologías de evaluación de la docencia, desde la perspectiva del análisis de la práctica educativa:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1. Un análisis de la práctica implica abordar el estudio de la actividad conjunta que se realiza en el aula para identificar: patrones recurrentes, estilos de organización, estructuras y categorías de actividad, rutinas típicas de interacción profesor-alumnos y de los alumnos entre sí o con el material de estudio.
2. Un análisis de la práctica implica analizar las formas en que las concepciones de los profesores vertidos en sus procesos de planeación, afectan o determinan la forma en que se conciben y finalmente se realizan las actividades conjuntas dentro del aula.
3. Un análisis de la práctica implica la necesidad de considerar tanto las interacciones (verbales y no verbales) dentro del aula como las acciones concomitantes y subsecuentes que ocurren como resultado de dichas interacciones (modificación del plan del profesor, profundización por parte del estudiante sobre el estudio de una tema y/o desmotivación y abandono de su estudio).
4. Un análisis de la práctica implica analizar las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por los profesores para desarrollar un tema o tópico específico y la relación que éstas tienen con la comprensión del mismo.
5. Un análisis de la práctica implica analizar las diversas formas en que el contexto y sus diversos niveles (institucional, físico, temporal, representacional, mental y afectivo) influyen sobre las formas de organización de la actividad, el discurso y las representaciones de los participantes.
6. Un análisis de la práctica implica la necesidad de valorar las representaciones mentales de los participantes acerca de un determinado tema o tópico y la forma en que estas representaciones se modifican como resultado de la interacción conjunta al interior del aula escolar o fuera de ella, como producto de las propuestas de acción e interacción planteadas en el contexto de la actividad del aula.

Este análisis de la práctica no deberá tener, desde nuestra perspectiva, la finalidad de buscar modelos de esta práctica para explicitarlos y generar normas de actuación de los profesores, a la manera de los planteamientos derivados de las aproximaciones a la práctica desde la racionalidad técnica. Analizar la práctica debería tener la intención de lograr una comprensión teórica más profunda acerca de la enseñanza, de sus numerosas formas y funciones y de sus posibilidades de desarrollo futuro, en función tanto de viejas como de nuevas necesidades de aprendizaje. Este análisis deberá partir en primer lugar, de reconocer el significado que esas prácticas tienen para quienes las llevan a cabo, en el contexto de la compleja trama de las relaciones que se establecen



entre los sujetos y los contextos sociales específicos y diferenciados en que tienen lugar dichas relaciones.

Las implicaciones que tiene una aproximación metodológica como la aquí presentada para la evaluación de la docencia son tanto de orden teórico como metodológico. En relación con los aspectos teóricos, la concepción de la práctica que se deriva de la presente propuesta, se sustenta fundamentalmente en las acciones discursivas de los participantes. Es principalmente a través del discurso como se concibe que se ejercen los mecanismos de influencia educativa más poderosos, por tanto la práctica se concibe esencialmente como una acción discursiva situada tanto en un contexto institucional (ideológico), como epistemológico, pedagógico y cognitivo representacional.

Por tanto, de acuerdo con lo anterior, desde la perspectiva teórica, un análisis de la práctica (y de la evaluación de la docencia) deberá contemplar tanto el pensamiento del profesor y su reflejo en los procesos de planeación, como el pensamiento en acción, reflejado a través de la interacción en el aula y de la influencia que se ejerce fuera de la misma como resultado de esa interacción. Asimismo, como corolario y condición esencial de la finalidad del quehacer docente deberán considerarse (valorarse), los resultados de aprendizaje logrados por los estudiantes. En estos resultados será necesario contemplar de forma fundamental las representaciones cognitivas acerca de la materia de estudio en cuestión. Es a través de la compartición de representaciones como será posible “transparentar” en la medida de lo posible, la construcción conjunta de significados compartidos por los participantes.

También desde el punto de vista teórico, un análisis y evaluación de la práctica docente debe contemplar las estrategias pedagógicas y discursivas empleadas por los profesores para promover la construcción conjunta de significados por parte de sus alumnos. Por su parte, la dimensión cognitiva representacional deberá apuntar a poner al descubierto los “modelos de la situación” de profesores y alumnos para detectar omisiones, aciertos, imperfecciones y adecuaciones de los patrones de relaciones semánticas construidos por los participantes a lo largo de la SD.

Desde el punto de vista metodológico una propuesta como la aquí contemplada requiere ser aplicada por personas entrenadas en el uso de los niveles y categorías propuestos. Por lo tanto se considera que su uso más extendido podría ser desarrollado por profesores, que conociendo el

contenido de la disciplina a evaluar, pudiera apropiarse, mediante un entrenamiento sistemático de la metodología de análisis.

Asimismo, es posible que la metodología pueda ser utilizada con propósitos de auto-evaluación. Para la complejidad de los procedimientos planteados, el uso de la metodología con propósitos de evaluación de la docencia, se visualiza más como orientada al perfeccionamiento de la actividad docente, que al control de la misma. Sin embargo, antes que su utilización pueda ser extendida, se requerirá realizar nuevas aplicaciones para valorar de mejor manera su alcance y limitaciones.

Aunado a lo anterior, no debemos olvidar que el interés por el estudio de la práctica educativa debe ubicarse desde diversas perspectivas. Desde la perspectiva práctica, el interés por su estudio debe centrarse en el reconocimiento de las buenas prácticas, con el objeto de que, partiendo de la evaluación de las prácticas reales desarrolladas por los docentes, poder mejorar la enseñanza, considerando que este mejoramiento tiene que conducir al logro de mejores resultados de aprendizaje.

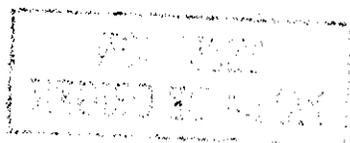
Desde la perspectiva teórica, el abordaje del estudio de la práctica, debe apuntar, entre otros objetivos, al desarrollo de modelos de análisis sustentados en la investigación científica. Finalmente, desde una perspectiva social y política, es necesario reconocer que las dimensiones de análisis tanto a nivel teórico como práctico, se entrecruzan tanto en los enfoques utilizados para el análisis, como en las dimensiones de los contextos en los que dicho análisis se lleva a cabo. Dicho de otra manera, la investigación y la práctica no son procesos eficientes y neutrales sino sociales, y como tales deben ser analizados tanto sus métodos, como sus aplicaciones y resultados.

## REFERENCIAS

- Anderson, G. L. (1991). La validez de los estudios etnográficos: implicaciones metodológicas. En: M. Rueda y G. Delgado (Coord), *El aula universitaria. Aproximaciones metodológicas*. pp. 35-49. México: CISE-UNAM.
- Anderson, L.W. y Burns, R.B. (1989). *Research in classrooms. The study of teachers, teaching and instruction*. Oxford: Pergamon Press.
- Anderson-Levitt, K. M. (2002). *Teaching Cultures: Knowledge for Teaching First Grade in France and the United States*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Ardoino, J. (2001). La evaluación desgarrada: Entre un balance contable y el pleno ejercicio de una función crítica plural. En: M. Rueda, F. Díaz Barriga y M. Díaz, *Evaluar para comprender y mejorar la docencia en la educación superior*. (pp. 19-35). México: UAM-UNAM-UABJO.
- Ardoino, J. (2000). Consideraciones teóricas sobre la evaluación en educación. En: M. Rueda y F. Díaz (Comp.). *Evaluación de la docencia. Perspectivas actuales*, (pp. 23-37), México: Paidós.
- Austin, J. (1962), *How to do things with words*. Oxford: Clarendon Press. [Cómo hacer cosas con palabras palabras y acciones. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998, 3ª ed.]
- Bacáicoa, G.F. (Ed.), (1996). *La construcción de conocimientos*. Bilbao: Servicio Editorial. Universidad del País Vasco/EHU.
- Bazán, J. J. y Robles, J. E. (1995). Sistematización de la reflexión comunitaria acerca de las propuestas de modificaciones al Plan de Estudios, *Gaceta CCH, cuadernillo núm. 38*, México, UNAM, enero de 1995.
- Becerril, S. (1999). *Comprender la práctica docente. Categorías para una interpretación científica*. Instituto Tecnológico de Querétaro. México: Plaza y Valdés Editores.
- Belinchón, M., Rivière, A., Igoa, J. M. (1992). *Psicología del lenguaje: Investigación y teoría*. Madrid: Ediciones Trotta
- Bereiter, C. y Scardamalia, M. (1989). Intentional learning as a goal of instruction. En: L.B: Resnick (Ed), *Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glaser*. N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Bolster, A. (1983). Toward a more effective model of research on teaching. *Harvard Educational Review*, 5, 294-398.
- Brazil, D., Coulthard, M., y Johns, C. (1980). *Discourse intonation and language teaching*. London: Longman.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Bremme, D. y Erikson, F. (1977). Relationships among verbal and nonverbal classroom behaviors. *Theory into Practice*, 16 (3), pp. 153-161.
- Brophy, J. E., y Good, T. L. (1986). Teacher behavior and student achievement. *Handbook of research on teaching*, (pp. 328-377). London: Collier Macmillan.
- Brown, A.L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178.
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, (1), Ene-Feb, 32-42.
- Bruner, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Candela, A. (1996). La construcción discursiva de contextos argumentativos en la enseñanza de la ciencia. En: C. Coll y D. Edwards (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Aprendizaje S. L.
- Candela, A. (1993). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. *Investigación en la Escuela*, 21, 31-38.
- Candela, A. (1991). Argumentación y conocimiento científico escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 55, 13-28.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Caramazza, A.; McCloskey, M.; y Green, B. (1981). Naive beliefs in 'sophisticated' subjects: Misconceptions about trajectories of objects. *Cognition*, 9, 117-123.
- Casey, K. (1995). The new narrative research in education. *Review of Research in Education*, 21, 211-253.
- Cazden, C. (1990). El discurso en el aula. En: M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- Centra J. (1996). Identifying exemplary teachers: Evidence from colleagues, administrators, and alumni. En: D. Marilla Svinicki y R. Menges *Honoring exemplary teaching*. San Francisco: Jossey-Bass
- Chaika, E. (1990). *Understanding psychotic speech: Beyond Freud and Chomsky*. Springfield, ILL: Charles C. Thomas, Pub.



- Chaiklin, S. y Lave, J. (Eds.) (1993). Understanding practice. En: S. Chaiklin y J. Lave (Eds.), *Understanding practice: Perspectives on activity and context* (pp. 377-401). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Champagne, A.; Gunstone, T. y Klopfer, L. (1983). *Effecting changes in cognitive structures amongst physics students*. Ponencia presentada en el Simposio Stability and American Association, Montreal, Canadá.
- Chen, M. (1995). A methodology for characterizing computer-based learning environments. *Instructional Science* 23, 183-220.
- Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: examples from learning and discovery in science. En: R. Giere (Ed.), *Cognitive models of science. Minnesota studies in the philosophy of science*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Cobb, P. (1994a). Constructivism and learning. En: I. Husén y T. N. Postlethwaite (Eds.), *International Encyclopedia of Education*, 2ª ed., 1049-1052.
- Cobb, P. (1994b). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher* 23(7), 13-20.
- Cobb, P.; Gravemeijer, K.; Yackel, E.; McClain, K. y Whitenack, J. (1997). Mathematizing and symbolizing: The emergence of chains of signification in one first grade classroom. En: D. Kirshner y J. A. Whitson. (Eds.), *Situated cognition. social, semiotic and psychological perspectives*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2-10.
- Coll, C. (1994). *El análisis de la práctica educativa: Reflexiones y propuestas en torno a una aproximación multidisciplinar*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional sobre Tecnología Educativa en el contexto latinoamericano. México, D.F.
- Coll, C. (2001). Lenguaje, actividad y discurso en el aula. En: C. Coll, y A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. 2 Psicología de la Educación Escolar. Madrid: Alianza (en prensa).
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (1992). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. *Infancia y Aprendizaje*. (59-60), 189-232.
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. J. (1994). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. En: P. Fernández y M. A. Melero (Comps.), *La interacción social en contextos educativos* (pp.193-326). Madrid: Siglo XXI de España Editores.

- Coll, C. y Onrubia, J. (1993). El análisis del discurso y la construcción de significados compartidos en el aula. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*. 1, (2), 241-259.
- Coll, C. y Onrubia, J. (1996). La construcción de significados compartidos en el aula: actividad conjunta y dispositivos semióticos en el control y seguimiento mutuo entre profesor y alumnos. En: C. Coll y D. Edwards (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Coll, C. y Solé I. (1990). La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En: C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo Psicológico y Educación II. Psicología de la Educación*. Madrid: Alianza Psicológica.
- Collins, A., Brown, J. S., y Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship. Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. En: L. B. Resnick (Ed), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Davini, M.C. (1995). *La formación docente en cuestión: política y pedagogía*. Buenos aires: Paidós.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*. New York: Macmillan.
- Díaz Barriga, A. (1991). *Didáctica. Aportes para una polémica*. Buenos Aires: Aique.
- Díaz Barriga, A. (1993). *Tarea docente. Una perspectiva grupal y social*. México: Nueva Imagen.
- Díaz Barriga, F.; Muriá, I.; Rigo, M.A.; García, B. y Hernández, G. (1995). Una propuesta constructivista para la formación del docente de bachillerato en el ámbito de las ciencias naturales y sociales. En: G. Waldegg y D. Block (Coord.), *Estudios en Didáctica*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- Díaz Barriga, F., Rigo, M.A. (2000). El análisis de la práctica educativa como instrumento de reflexión en un proceso de formación docente en el bachillerato. En: En: M. Rueda y F. Díaz (Comp.). *Evaluación de la docencia. Perspectivas actuales*, (pp. 309-339).
- Dobbert, M. L. y Kurth-Shai, R. (1992). Systematic Ethnography: toward an evolutionary science of education and culture. En M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle. *The Handbook of qualitative research in education*. New York: Academic Press.
- Dore, J., y R.P. McDermott (1982) Linguistic indeterminacy and social context in utterance interpretation. *Language* 58: 374-398.

- Doyle, W. (1986). Classroom Organization and Management. En Mc. Wittrock (comp.): *Handbook of Research on Teaching*, pp. 392-431. Nueva York: Macmillan. [*La investigación de la enseñanza*. Barcelona: Paidós].
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (Eds.), (1985). *Children's ideas in science*. Milton Keynes: Open University Press.
- Driver, R. y Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duranti, A. 1997. *Linguistic Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Duranti, A. y Goodwin, C. (1992). Rethinking context: an introduction. En: Duranti y Goodwin (Eds.), *Rethinking Context: Language as an interactive phenomenon*. Cambridge Cambridge University Press.
- Edwards, D. (1990). Hacia una psicología discursiva de la educación en el aula. En: C. Coll y D. Edwards (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Edwards, D. y Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Engestrom, Y. (1990). *Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory*. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy
- Elosúa, M. R. (2000). *Procesos de la comprensión, memoria y aprendizaje de textos*. Madrid: Sanz y Torres.
- Erickson, F. (1982). Classroom Discourse As Improvisation: Relationship Between Academic Task Structure and Social Participation Structure in Lessons. pp. 29-62. En: Louise C. Wilkinson *Communicating in the Classroom*. New York: Academic.
- Erikson, F. (1990). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza.  
En: M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación*. pp. 195-301. Barcelona: Paidós.
- Erickson, F. (1992). Ethnographic microanalysis of interaction. En: M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle. *The Handbook of qualitative research in education*. New York: Academic Press.
- Erickson, F. (1996). Going for the Zone: The Social and Cognitive Ecology of Teacher-Student Interaction in Classroom Conversation. En: Deborah Hicks, *Discourse, Learning and Schooling*. pp. 29-62. New York: Cambridge University Press.

- Erickson, F. (1982). Cultural organization of participation structures in two classrooms of Indian students. En: G. D. Spindler (Ed.), *Doing the Ethnography of schooling*. pp. 132-174 Prospect Heights, IL: Waveland.
- Feldman, K. A. (1984). Class size and college students' evaluations of teachers and courses: A closer look. *Research in Higher Education*, 21, 45-116.
- Figueroa J. (1980). *Sobre la teoría general de redes semánticas*. Manuscrito inédito.
- Figueroa, J.; Gonzáles E.; Solís V. (1976). An approach to the problem of meaning. *Journal of psycholinguistic Research*, 5, 107-117.
- Figueroa, J.; Gonzáles E.; Solís V. (1981). Una aproximación al problema del significado: las redes semánticas. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 13, 447-458.
- Flanders, N.A. (1970). *Analysing teacher behavior*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Forman, E., Minick, N. y Stone, C. A. (Eds.), (1993). *Contexts for learning. Sociocultural dynamics in children's development*. New York: Oxford University Press.
- Frederiksen, C. H. (1975). Representing logical and semantic structure of knowledge acquired from discourse. *Cognitive Psychology* 7, 371-458.
- Frederiksen, C. H. y Donin, J. (1996). *Conceptual processing in text comprehension and learning through discourse*. Ponencia presentada en XXVI International Congress of Psychology, Montreal, Quebec, August.
- Frederiksen, C. H., Roy, M., y Bedard, D. (1995). Discourse processing in situated learning: Learning through tutorial dialogue in a complex problem-solving domain. En: J. Moore, y F. Lehman (Eds), *Proceedings of the 17<sup>th</sup> annual conference of Cognitive Science Society* (pp 643-648). Hillsdale, N.J: Erlbaum.
- García, B.; Díaz Barriga, F.; Rigo, M.; Muriá, I. y Hernández, G. (1995). *Diseño y evaluación de una propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales y sociales en el bachillerato*. Proyecto PAPIME 1995-1998. Facultad de Psicología, Colegio de Ciencias y Humanidades
- García, B.; Díaz- Barriga, F.; Rigo, M. A. Hernández, G. y Muriá, I.(Comps.), (1997). *La Enseñanza de las Ciencias desde una Perspectiva Constructivista Antología para docentes*. Colegio de Ciencias y Humanidades, Facultad de Psicología, UNAM.
- García Madruga, J., Martín Cordero, J. (1987). *Aprendizaje, comprensión y retención de textos*. Madrid: UNED.
- García Madruga, J. A., Martín Cordero, J. I., Luque, J. L. y Santamaría, C. (1995). *Comprensión y adquisición de conocimientos a partir de textos*. Madrid: Siglo XXI.

- Gardner, M.; Greeno, J., Reif, F. y Schoenfeld, A. (Eds.) (1990). *Toward a scientific practice of science education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gee, J. P.; Michaels, S. y O'Connor, C. (1992). Discourse Analysis. En: M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle. *The Handbook of qualitative research in education*. New York: Academic Press.
- Gimeno Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. I. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Glynn, S.M.; Yeany, R.H. Britton, B. K (1991). *The Psychology of Learning Science*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Graesser, A. C. y Nakamura, G. (1982). The impact of a schema on comprehension and memory. En: G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 16. New York: Academic Press.
- Graesser, A. C. y Kreuz, R. J. (1993). A theory of inference generation during text comprehension. *Discourse Processes*, 16, 145-160.
- Greeno, J.G. (1989). Situations, mental models and generative knowledge. En: D. Klahr y K. Dotovsky (Eds.), *Complex information processing: The impact of Herbert A. Simon*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Greeno, J. G. (1997). On claims that answer the wrong questions. *Educational Researcher*, 26, 5-17.
- Greeno, J. (1998). The situativity of knowing, learning and research. *American Psychologist*, 53 (1), 5-26.
- Gumperz, J. J. (1982<sup>a</sup>). *Discourse strategies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gumperz, J. J. (Ed.), (1982b). *Language and social identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gumperz, J. J. (1992). Contextualization and understanding. Rethinking context. En: A. Duranti y C. Goodwin, (Eds.), *Rethinking context: Language as an interactive phenomenon*. Cambridge: Cambridge University.
- Gumperz, J. J. (1999). On interactional sociolinguistic method. En: C. Roberts y S. Sarangi (Eds.), *Talk, work and institutional order: Discourse in medical, mediation and management settings*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Halliday, M. A. K. (1984). Language as code and language as behaviour: a systemic-functional interpretation of the nature and ontogenesis of dialogue. En: M. A. K. Halliday, P. Fawcett, S. Lamb y A. Makkai (Eds.), *The semiotics of language and culture*. London: Frances Pinter.

- Halliday, M. A. K. (1985). *Introduction to Functional Grammar*. London: Arnold.
- Halliday, M. A. K. y Hasan, R. (1976). *Cohesion in English*. London: Long-man.
- Hewitt, J.; Scardamalia M. y Webb J. (2002). *Situative design issues for interactive learning environments: The problem of group coherence*. [http://twilight.oise.utoronto.ca/abstracts/situ\\_design/#RTFToC19](http://twilight.oise.utoronto.ca/abstracts/situ_design/#RTFToC19)
- Hewson, P. H. y Thorley, N. R. (1989). The conditions of conceptual change in the classroom. *International Journal of Science Education*, 11, 541-553.
- Hicks, D. (1995). Discourse, learning and teaching. *Review of Research in Education*, 21, 49-95.
- Hudson, R. A. (1996). *Sociolinguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hymes, D. (1972). Models of the Interaction of language and social Life. En: J. Gumperz y D. Hymes (Eds.), *Directions in sociolinguistics: the ethnography of communication*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Hymes, D. (1980). *Language and education: Ethnolinguistic essays*. Washington D.C.: Center for Applied Linguistics. (ED 198 745).
- Jones, B. F., Palincsar, A. S., Ogle, D. y Carr, E. (1987). *Estrategias para enseñar a aprender*. Argentina: Aique grupo editor.
- Johnson-Laird, P. N. (1980). Mental models in cognitive science. *Cognitive Science*, 4, 72-115.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA.: Harvard University.
- Kagan, D. (1990). Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks Principle. *Review of Educational Research*, 60, 419-469.
- Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.
- Kintsch, W. (1985). Text processing: A psychological model. En: T. A. van Dijk (Ed.), *Handbook of discourse analysis*. Londres: Academic Press.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 2, 163-182.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension. A paradigm for cognition*. USA: Cambridge University Press
- Kintsch, W. y van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.

- Kirshner, D. y Whitson, J.A. (1997). Editor's introduction to Situated cognition. Social, semiotic and psychological perspectives En: D. Kirshner, y J.A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: social, semiotic and psychological perspectives* Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Koulaidis, V. y Ogborn, J. (1989). Philosophy of science: an empirical study of teachers' views. *International Journal of Science Education*, 11, 173-184.
- Kulik, J., Kulik, C.-L. C., y Cohen, P. A. (1979). A meta-analysis of outcome studies of Keller's personalized system of instruction. *American Psychologist*, 34, 307-318.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice*. UK: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1991). Situated learning in communities of practice. En: L. B. Resnick, J. M. Levine y S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63-82). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, Mass: Cambridge University Press.
- LeCompte, M. D. (1992). La etnografía educativa: teoría y práctica. De la antropología al postestructuralismo. En: M. Rueda y M. Campos (Coord.), *Investigaciones Etnográficas en Educación*. pp. 25-36. México: UNAM-CISE.
- Leinhardt, G., & Greeno, J. G. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 78(2), 75-95.
- Leinhardt, G. (1987). *Situated knowledge*. Documento presentado en Annual Meeting of the American Educational Research Association, Washington DC.
- Lemke, J. L. (1982). Talking physics. *Physics Education* 17: 263-267. 1982
- Lemke, J. L. (1988). Discourses in conflict: Heteroglossia and text semantics. En: J. D. Benson y W.S. Greaves (Eds.), *Functional perspectives* (pp. 29-50). Norwood, NJ: Ablex.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science Language, learning and values*. N. J: Ablex Pub. Co. [Aprender a hablar ciencia. lenguaje, aprendizaje y valores (1997) Barcelona: Paidós]
- Lemke, J. L. (1993). Intertextuality and educational research. *Linguistics and education*, 4(3-4), 257-268.
- Lemke, J.L. (1995). *Textual politics: discourse and social dynamics*. London: Taylor & Francis.

- Lemke, J.L. (1996). *Resources for attitudinal meaning: Evaluative orientations in text semantics*. University of Technology Sydney; (manuscript in preparation for Functions of Language).
- Lemke, J.L. (1996). Emergent agendas in collaborative activity Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, San Francisco. *Arlington VA: ERIC Documents Service* (ED 386 425).
- Lemke, J. L.(1997). Cognition, context and learning: A social semiotic perspective. En: D. Kirshner y J. A. Whitson. (Eds.), *Situated cognition. Social, semiotic and psychological perspectives*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Lemke, J.L. (1998). Resources for attitudinal meaning: Evaluative orientations in text semantics. *Functions of Language* 5, 33-56.
- Lin, X. D., Bransford, J. D., Kantor, R., Hmelo, C., Hickey, D.T., Secules, T., Goldman, S. R., & Petrosino, T. (1995). Instructional design and the development of learning communities: An invitation to a dialogue. *Educational Technology*, 35 (5), 53-63.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.
- Lowman, J. (1984). *Mastering the techniques of teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Luke, A. (1995). *Text and discourse in education: An introduction to critical discourse analysis*. *Review of Research in Education*, 21, 3-48.
- Makhlouf, C. (1997). *Patrones de Interacción y Discurso en el Aula*. Tesis Maestría (Maestría en Ciencias) CINVESTAV, Departamento de investigaciones Educativas, IPN.
- Markman A. B. (1999). *Knowledge representation*. New Jersey, Mahwah.
- Mayer, R. E (1985). Structural analysis of science prose: Can we increase problem-solving performance?. En: B. K. Britton y J. B. Black, *Understanding Expository Text*. Hillsdale, N. J.: LEA.
- McKoon, G. (1977). Organization of information in text memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 247-260.
- McKeachie, W. (1999). *Teaching Tips. Strategies, research, and theory for college and university teachers* USA: Houghton Mifflin Company.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press,
- Mercado, R. (1991). Teacher's saberes in everyday teaching. *Infancia y Aprendizaje*, 55, 59-72.

- Mercer, N. (1992). Culture, context and the construction of knowledge in the classroom. En: P. Light y G. Butterworthh (Eds.), *Context and cognition. Ways of learning and Knowing*. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Mercer, N. (1996). Las perspectivas socioculturales y el estudio del discurso en el aula. En: C. Coll y D. Edwards (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Aprendizaje S.L.
- Meyer, B.F.J. (1975). The organization of prose and its effects on memory. Citado en: L. Poggioli. Serie Enseñando a aprender. *Estrategias de adquisición de conocimiento*. <http://www.fpolar.org/ve/poggioli/poggio25.htm>.
- Moll, L. (1990). *Vygotsky and Education. Instructional implications and applications of sociohistorical psychology*. Cambridge, Mass: Cambridge University Press.
- Murray, H. G. (1985). Classroom behaviors related to college teaching effectiveness. En: J. G. Donald y A. M. Sullivan, (Eds.). *Using Research to Improve Teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Newman, D., Griffin, P. y Cole, M. (1989). *The construction zone*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Neuman W. L. (1997). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*. 3era edición. Boston: Allyn & Bacon.
- Onrubia, J. (1993). Interactividad e influencia educativa en la enseñanza/aprendizaje de un procesador de textos: una aproximación teórica y empírica. *Anuario de Psicología*, 58, 83-103.
- Osborne, R.J., Bell, B.F. y Gilbert, J.K. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education*, 5, 1-14.
- Oviedo, P. (1999). *La docencia como actividad profesional*. México: Gernika.
- Palincsar, A. S. (1998). Social constructivist perspective on teaching and learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 345-375.
- Pea, R.D. (1993). Practices of distributed intelligences and designs for education. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perry, R. P., Abrami, P. C., y Leventhal, L., (1979). Educational seduction: the effect of instructor expressiveness and lecture content on student ratings and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 71, 107-116.
- Phillips, S. (1972). Participant Structures and Communicative Competence: Warm Springs Children in Community and Classroom. En: C. Cazden, V. John, and D. Hymes (Eds.), *Functions of Language in the Classroom*. New York: Teachers College Press.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Posner, G.J., Strike, K. A., Hewson, P.W. y Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Pozo, J.I. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: Visor.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I.; Gómez Crespo, M. A.; Limón M. y Sanz Serrano, A. (1991). *Procesos cognitivos en la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia/CIDE
- Pozo, J.I., Scheuer, N. (1999). Las concepciones sobre el aprendizaje como teorías implícitas. En: J. I. Pozo y C. Monereo (Coord.). *El aprendizaje estratégico*, pp. 87-108. Madrid: Aula Siglo XXI/Santillana.
- Putnam, R., Borko, H. (2000). El aprendizaje del profesor: Implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición. En: B. Biddle, Good, T. y Goodson, I., *La enseñanza y los profesores I. La profesión de enseñar*, 219-309). Barcelona: Paidós.
- Ramírez, J.D. & J.V. Wertsch (1996). Discourse in the adult classroom: Rhetoric as technology for dialogue. En: R. Saljo, C. Pontecorvo y R. Resnick (Eds.), *Discourse, tools, and technology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. En prensa.
- Resnick, L.B., Levine, J.M. y Teasley, S.D. (Eds.), (1991). *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Rockwell, E. (1993). La etnografía como conocimiento local. En: M. Rueda, G. Delgado y J. Zardel (Coord.), *La etnografía en Educación. Panorama, Prácticas y Problemas*. pp. 55-81. México: CICE, UNAM 1994.
- Rogoff, B. (1990). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.
- Rogoff, B. y Lave, J. (1984). *Everyday cognition: Its development in a social context*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- Rueda, M (1999). Notas para una agenda de discusión sobre la evaluación de la docencia en las universidades. En: M. Rueda y M. Landesmann (Coord.), *¿Hacia una nueva cultura de evaluación de los académicos?*, pp.203-215.
- Rueda, M. y Canales, A. (1992). La educación universitaria: la función de la clase. En: M. Rueda y M. A. Campos (Comp.) *El aula universitaria. Aproximaciones metodológicas*. México: UNAM-CISE.
- Sacristán, J. y Pérez Gómez, A. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.



- Santillán R. D. M. E. (1997). *La participación de los alumnos en el aula en el modelo educativo del CCH: análisis desde la perspectiva docente*. Tesis Maestría (Maestría en Pedagogía)-UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Salomon, G. (1993). No distribution without individual's cognition: a dynamic interactional view. En: *Distributed Cognitions. Psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salomon, G. (1995). Reflections on the field of educational psychology by the outgoing journal editor. *Educational Psychologist*, 30, 105-107.
- Sánchez, E. (1993). *Los textos expositivos*. Madrid, Aula XXI, Santillana.
- Sanford, A. J. y Garrod, S. C. (1981). *Understanding written language: Explorations in comprehension beyond the sentence*. Chichester: Wiley.
- Saroyan, A., & Snell, L. (1997). Variations in lecturing styles. *Higher Education*, 33, 85-104.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994). Computer Support for Knowledge-Building Communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), pp. 265-283.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.
- Schoenfeld, A. (1998). *Toward a theory of teaching in context*. <http://www-gse.berkeley.edu/faculty/aschoenfeld/teachingcontext/teaching-in-context.html>
- Schoenfeld, A. (1999). Looking toward the 21<sup>st</sup> Century: Challenges of Educational Theory and Practice. *Educational Researcher* 28, 4-14
- Searle, J. (1969) *Speech Acts*. U. K.: Cambridge University Press. [Actos del habla. Madrid, Cátedra. 3a ed. 1986 ].
- Shulman, L. (1989). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. En: M. Wittrock (Ed.), *Handbook for Research on Teaching (Third Edition)*. New York: Macmillan. [Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: Una perspectiva contemporánea. En: M. Wittrock (Comp.), *La investigación de la enseñanza. Enfoques, teorías y métodos I*. México: Paidós.].
- Sinclair, J., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse*. Oxford University Press, London.
- Singer, M. (1994). Discourse inference processes. En: M. A. Gernsbacher (Ed), *Handbook of Psycholinguistics*, pp. 479-515, New York: Academic Press.
- Slembrouck, S. (2001). Explanation, interpretation and critique in the analysis of discourse. *Critique of Anthropology*, 21(1), 33-57.

- Slembrouck, S. (2002). What is meant by discourse analysis?  
<http://bank.rug.ac.be/da/da.htm>
- Spector, P. E. (1981). *Research Designs* (Series Quantitative Applications in the Social Sciences). Beverly Hills: Sage.
- Spindler, G. y Spindler, L. (1992). Cultural process and ethnography: an anthropological perspective. En: M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle. *The Handbook of qualitative research in education*. New York: Academic Press.
- Steffe, L. y Gall (1996) *Constructivism in Education*, Hillsdale, N.J: LEA
- Stubbs, M. (1980). *Language and literacy: The sociolinguistics of reading and writing*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Stubbs, M. (1983). *Discourse analysis: the sociolinguistic analysis of natural language*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Tannen, D. (1989). *Talking voices: Repetition, dialogue, and imagery in conversational discourse*. Norwood, NJ: Ablex.
- Teasley, S. D. (1995). The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, 31, 207-220.
- Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Tobin, K., y Tippins, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. En: K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp. 3-21). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Treagust, D. (1996). *Improving teaching and learning in Science & Mathematics*. Teacher's College Press.
- Valsiner, J. (1996). Whose Mind? *Human Development*, 39, 295-300.
- van Dijk, T. A. (1980). *Macrostructures: an Interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction and cognition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- van Dijk, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- van Dijk, T. A. (2000a). El estudio del discurso. En: T. A. van Dijk, (comp.), *El discurso como estructura y proceso*. Barcelona: Gedisa.
- van Dijk, T. A. (2000b). El discurso como interacción en la sociedad. En: T. A. van Dijk, (comp.), *El discurso como interacción social*. Barcelona: Gedisa.
- Vera, A. H., Simon, H. A. (1993). Situated Action: a symbolic interpretation. *Cognitive Science*, 17, 7-48.

- Vosniadou, S. y Brewer, W. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, 57, 51-67.
- Wells, G. (1994). *Discourse as tool in the activity of learning and teaching*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- Wells, G. (1996). De la adivinación a la predicción: discurso progresivo en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. En: C. Coll y D. Edwards (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Aprendizaje S. L.
- Wertsch J. (1991) *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Whitson J. A. (1997). Cognition as a semiotic process: from situated mediation to critical reflective transcendence. En D. Kirshner y J. A. Whitson (Eds.) *Situated cognition: social, semiotic and psychological perspective*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wiersman, W. (1995). *Research methods in education*. pp. 211-223. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Zabala, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Graó.
- Zorrilla, J. (1990). La enseñanza de la historia en el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades. En: V. Lerner (Comp.), *La enseñanza de CLIO. Prácticas, y propuestas para una didáctica de la Historia*. México: UNAM-ISE-Instituto Mora.
- Zorrilla, J. (1991). El caso de un estudiante y su familia. En: M. Rueda y M. A. Campos (Comp.), *El aula universitaria. Aproximaciones metodológicas*. México: UNAM-CISE.

**ANEXO 1**  
**ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS**

**INSTRUMENTO: PENSAMIENTO DIDACTICO Y FORMAS DE ACTUACIÓN DEL PROFESOR**

**Instrucciones:** Con el propósito de conocer la forma de pensar del profesor del CCH del **área Experimental** en relación a su materia y a la manera en que realiza su tarea docente, estamos conduciendo una serie de entrevistas. Por tal motivo, solicitamos atentamente su colaboración, en el entendido que la información aquí vertida será manejada confidencialmente y únicamente para fines de investigación.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

**A) DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Nombre: \_\_\_\_\_
2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Adscripción (plantel y turno): \_\_\_\_\_
4. Nombramiento actual: \_\_\_\_\_
5. Antigüedad en el colegio: \_\_\_\_\_
6. Funciones/cargos/actividades principales que desempeña:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Materias del área experimental que imparte:

Nombre de la Materia	Antigüedad en la misma	Semestre académico	No. de grupos	No de alumnos

8. Además de su actividad docente ¿realiza algún otro tipo de actividad profesional? Especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**B) FORMACIÓN PROFESIONAL Y DIDÁCTICA**

9. Estudios profesionales realizados: \_\_\_\_\_
10. Institución donde los realizó: \_\_\_\_\_  
generación \_\_\_\_\_
11. Especialidad, área terminal o subespecialidad cursada: \_\_\_\_\_
12. Estudios de posgrado realizados: \_\_\_\_\_
13. Institución donde los realizó: \_\_\_\_\_  
generación \_\_\_\_\_
14. Motivo por el cual se dedica a la docencia en Ciencias Experimentales:  
\_\_\_\_\_

15. Ha recibido algún tipo de formación (cursos, seminarios, talleres u otro tipo de actividades) que le hayan servido de apoyo a su trabajo como docente? Mencione las 3 actividades que considere más relevantes para su formación:

<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE FORMACIÓN:</b>	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>
a) Tipo o modalidad (curso, taller, etc)			
b) Institución; Dónde y cuándo se realizó; duración.			
c) Temática, contenido, orientación teórica:			
d) Relevancia, utilidad para su labor docente:			

16. Mencione si participa o ha participado recientemente en academias o equipos de trabajo con el propósito de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, los programas de estudio, los sistemas de evaluación, etc. de las materias comprendidas en el área experimental. Describa brevemente lo que considere más relevante de dichas acciones.

---

---

---

---

---

---

### **C) POSTURA TEÓRICA EN EL CAMPO DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

17. ¿Pertenece o se identifica Ud. con alguna postura teórica o enfoque específico de las ciencias experimentales en particular?

Mencione dos o tres ideas o características que considere centrales o muy importantes de esa postura u orientación.

18. ¿Considera que dicha corriente se encuentra suficientemente representada en el plan de estudios del área Experimental, y en su materia ¿En que medida en comparación a otras corrientes? ¿Esta corriente es compartida por los demás profesores que imparten la misma asignatura, en qué proporción?
19. ¿De qué manera su identificación con dicha corriente teórica ha sido o no determinante en su labor como docente? Descríbalo. Por ejemplo, ¿ha influido en la planeación, la enseñanza, la evaluación, la relación con sus estudiantes, etc? ¿Cómo?

### **D) IMPORTANCIA DE LA EXPERIENCIA Y ACCIÓN PRÁCTICA DEL DOCENTE**

20. ¿Qué importancia tienen para Ud. la experiencia o práctica adquirida en su papel como docente en el caso particular de la materia que imparte? ¿Cómo le ha beneficiado la experiencia, qué cambios relevantes ha provocado en su comportamiento como docente? ¿Qué aspectos de esa experiencia en la práctica considera más relevantes?

**E) PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN CIENCIAS EXPERIMENTALES  
(REPRESENTACIÓN Y ACTIVIDAD DOCENTE)**

**\*Distinción conocimiento social y no social**

21. ¿Considera Ud. que existen o no diferencias importantes en el tipo de conocimientos (estructura, conceptos, metodologías, etc) que se enseñan en el área experimental (física, química y biología) en comparación al conocimiento propio de las ciencias histórico-sociales (historia, sociología, economía, etc)? ¿por qué? En caso afirmativo: ¿Cuáles son las diferencias?; En caso negativo: ¿Cuáles son las similitudes?

22. ¿Piensa Ud. que hay o no diferencias en la forma en que los estudiante de bachillerato aprenden los contenidos de las materias del área experimental en comparación a los de las materias del área histórico-social? Explique.

**Nota:** estas preguntas intentan indagar la representación del profesor del dominio del conocimiento social, sus diferencias con el conocimiento no social, en cuanto a:

- procesos de construcción del conocimiento científico-disciplinar
- proceso de enseñanza aprendizaje, construcción del conocimiento escolar en el campo de los contenidos experimentales /histórico-sociales.

**\*Planeación.**

23. Realiza Ud. labores de planeación o elaboración de programas de estudio o planes de clase para la materia que imparte? ¿Puede describirnos cómo realiza esta labor y a qué aspectos le da más importancia; qué tal le funciona? (Pedir una copia del documento que considere más representativo o del que actualmente utiliza)

24. ¿Selecciona Ud. los materiales de enseñanza para su clase (libros de texto, antologías, cuadernos de trabajo, etc)? En caso afirmativo: ¿Qué criterios utiliza para seleccionar los materiales? ¿Elabora Ud. los materiales? En caso afirmativo: ¿Cuáles, de qué tipo? ¿Qué elementos toma en cuenta para elaborar los materiales? (Pedir una copia de algún material elaborado por el profesor si fuere el caso)

**\*Objetivos**

25. Desde su punto de vista ¿Cuál es el principal objetivo u objetivos (propósitos) de la enseñanza de las ciencias experimentales en el bachillerato CCH? ¿Cómo contribuye la materia que imparte actualmente a esos objetivos? ¿En qué medida considera que se alcanzan?

### **\*Contenidos**

26. Podría precisar, en relación con la materia que imparte, cuáles son los principales conocimientos:

26.1 conceptos, hechos, teorías científicas....

26.2 habilidades, procedimientos, metodologías....

26.3 valores, creencias, actitudes....

### **\*Métodos didácticos**

27. ¿Cómo enseña Ud. la materia de física a sus estudiantes? Describanos qué hace

28. Considera Ud., que la forma de enseñanza que antes describió es específica para la enseñanza de la física o de otras ciencias experimentales o puede aplicarse en otras materias (vgr. historia, matemáticas, literatura, etc.)? ¿Por qué? Explique. (Intentar identificar métodos de enseñanza de dominio específico).

### **\*Modelo del alumno**

29. Para Ud. ¿Cómo ocurre el proceso de aprendizaje de la Física en sus estudiantes? ¿qué aspectos o elementos le parece que intervienen de manera decisiva para que el alumno aprenda física? ¿Qué elementos le parece que dificultan el aprendizaje? (explorar representación de la noción de aprendizaje identificar visión de recepción/construcción del conocimiento, estrategias de aprendizaje del alumno, habilidades de pensamiento que emplea)

30. Podría decirnos ¿cuáles son las características que considera más sobresalientes de los alumnos adolescentes a los que usted imparte clases? ¿Qué rasgos favorables y qué limitaciones encuentra en ellos? En el caso concreto de su materia, ¿Cuáles son las dificultades habituales de los alumnos?

31. Desde su punto de vista ¿existe algún tipo de habilidades o capacidades específicas que debe desarrollar un adolescente de bachillerato para poder comprender convenientemente el conocimiento propio de las ciencias experimentales? ¿Las poseen sus estudiante? Si no las tienen, ¿Qué puede Ud. como profesor hacer al respecto? (intentar explorar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico, causalidad, planteamiento y solución de problemas, identificación y control de variables, etc )

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **\*Conocimiento previo**

32. Considera Ud. que el conocimiento y experiencias previas con que entran sus alumnos a su clase de física facilitan u obstaculizan su aprendizaje?  
¿¿En que casos concretos a qué se debe? ¿Puede darnos dos ejemplos: uno en el que se facilita el aprendizaje y otro en el que se obstaculiza?
33. ¿Retoma o no en sus clases ese conocimiento previo que trae el estudiante? ¿Cómo y para qué lo utiliza?

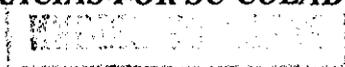
### **\*Evaluación**

34. ¿Cómo realiza Ud. la evaluación del proceso de aprendizaje del alumno en esta materia? (Indagar concepción de evaluación y estrategias específicas).
- 34.1 ¿Por qué evalúa? ¿Con que finalidad?
- 34.2 ¿Qué estrategias, procedimientos, técnicas, instrumentos, emplea?
- 34.3 ¿Qué aspectos prioriza al evaluar?
- 34.4 ¿Qué uso le da a la evaluación?
- 34.5 ¿Cómo comunica la evaluación a sus alumnos?
35. ¿Participa el alumno en su propia evaluación? ¿De qué manera? ¿En qué le beneficia una autoevaluación?

### **\*Modelo de profesor.**

36. Podría decirnos cuál considera Ud. que es su papel (funciones principales) como profesor de Física? ¿Qué aspectos piensa Ud. que maneja mejor, qué es lo que más le satisface de su labor docente? ¿Qué aspectos le generan problemas o no le satisfacen?
37. Finalmente, ¿Se apoya Ud. en alguna teoría, enfoque o autor del campo de la psicología, la pedagogía o alguna otra ciencia de la educación en su práctica como enseñante? ¿Cuál? Describir qué es lo que retoma en su actividad docente (qué ideas, principios, técnicas, textos o materiales, etc.)
38. ¿Desearía agregar algún comentario u observación que considere relevante respecto a la enseñanza de las ciencias experimentales en el bachillerato?  
¿Alguna propuesta personal que Ud. tenga al respecto?

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



**ANEXO 2**  
**REDES SEMÁNTICAS**

**CUESTIONARIO No. 1**

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Plantel: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Materia: \_\_\_\_\_ Nombre del profesor: \_\_\_\_\_

Semestre académico: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Este cuestionario no intenta evaluar tus conocimientos, ni tendrá efecto alguno sobre tus calificaciones escolares. Forma parte de una investigación con estudiantes de bachillerato que intenta mejorar los sistemas de enseñanza en este nivel académico. Aunque se solicitan tus datos de identificación, la información será manejada estrictamente confidencial y sólo con fines de investigación. Te solicitamos atentamente respondas de la manera más honesta posible, y que en las preguntas donde se te pide una respuesta abierta, te extiendas lo necesario para que quede clara tu opinión.

**DE ANTEMANO TE DAMOS LAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

Red Semántica  
Mapa Conceptual

## INSTRUCCIONES:

*Con base en el concepto de COMPUESTO, elabora una lista de palabras o conceptos que tu consideres que estén más relacionados con el mismo.*

Jerarquiza la lista de conceptos que generaste, según qué tan relacionados estén con la palabra compuesto, utiliza una escala de 10 a 1 de manera que los conceptos más importantes tengan la mayor calificación. Es decir, al concepto que consideres más relacionado le asignarás el valor de 10, al que le sigue en cercanía le pondrás un 9 y así hasta llegar al concepto menos relacionado con un valor de 1. Procede así hasta que agotes la lista de conceptos que propusiste. Puedes asignar un mismo valor a dos o más conceptos si consideras que tienen la misma importancia.

Veamos un ejemplo elaborado por un estudiante para el concepto de **FAMILIA**:

CONCECPTO	VALOR
Núcleo social	10
Metas	10
Mantener	9
Cuidar	9
Educación	9
Familias Extensas	8
Familias Nucleares	8
Padre	7
Madre	7
Hijos	7
Hermanos	6
Abuelos	7
Tíos	7
Primos	7

*Advertencia: Los conceptos o palabras definidoras pueden ser sustantivos, adjetivos o verbos, pero NO emplees partículas gramaticales (artículos, conjunciones y poreposiciones)*

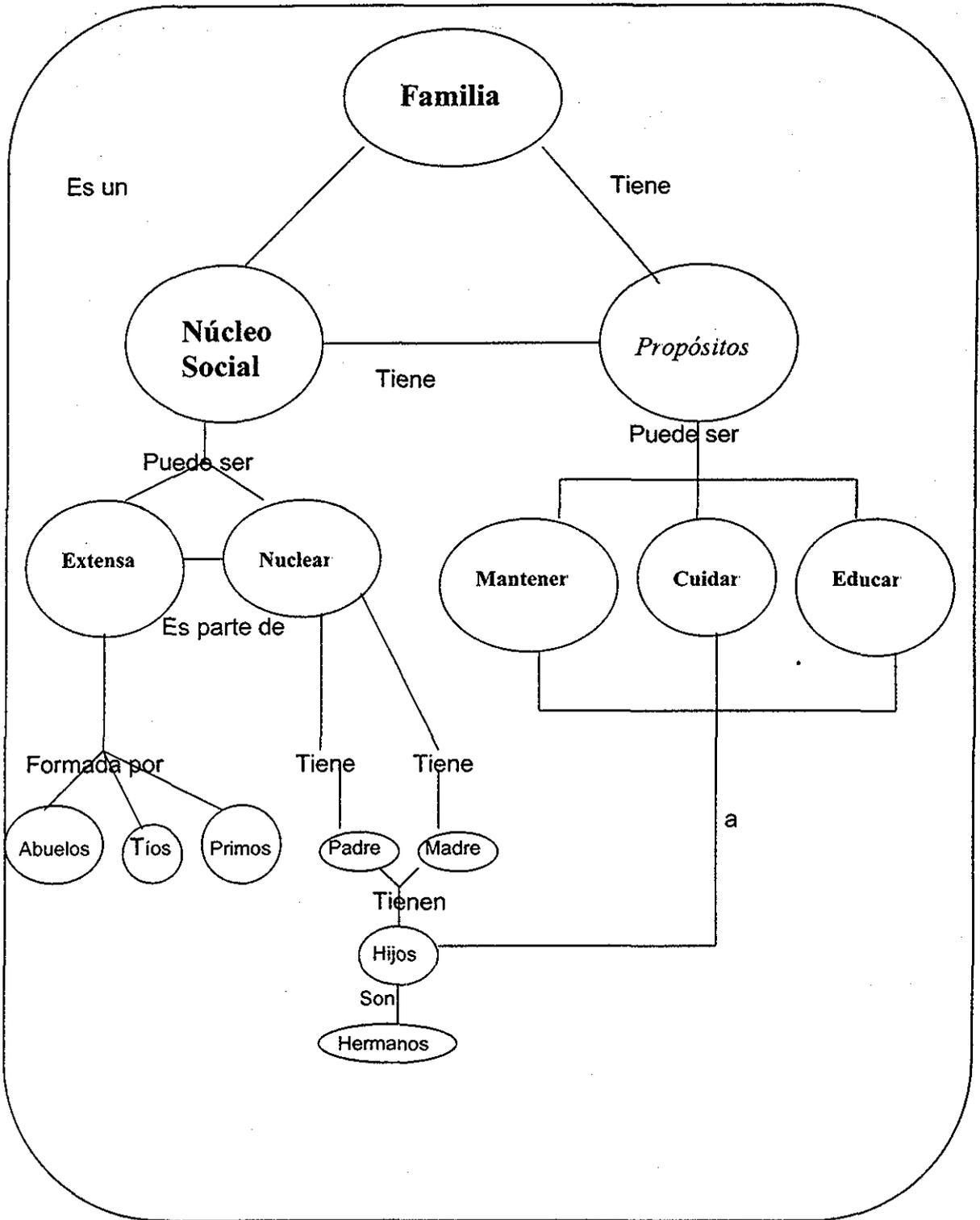
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Dibuja un diagrama que represente los conceptos y sus relaciones:

Ejemplo familia:



Dibuja tu diagrama para el concepto COMPUESTO. Incluye los conceptos que enlistaste antes y no te olvides de indicar las relaciones que guardan entre sí.

**ANEXO 3**  
**CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES**

## CUESTIONARIO No. 2

### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Nombre: _____	2. Sexo: _____	
3. Edad: _____	4. Plantel y turno: _____	5. Grupo: _____
6. Asignatura: _____	7. Profesor: _____	
8. Semestre académico y lectivo: _____	9. Fecha: _____	

*Este cuestionario no tendrá efecto alguno sobre tus calificaciones escolares. Forma parte de una investigación con estudiantes de bachillerato que intenta mejorar los sistemas de enseñanza en este nivel académico. Aunque se solicitan tus datos de identificación, la información será manejada estrictamente confidencial y sólo con fines de investigación. Te solicitamos atentamente respuestas de la manera más completa posible, y que en las preguntas donde se te pide una respuesta abierta, te extiendas lo necesario para clarificar tu opinión.*

**De antemano te damos las gracias por tu participación.**

## SECCIÓN A

1.- Clasifica los siguientes fenómenos colocando una (F) a la derecha de cada fenómeno físico y una (Q) si se trata de un fenómeno químico.

- a) Arrugar papel \_\_\_\_\_
- b) Madera ardiendo en la chimenea \_\_\_\_\_
- c) Ropa sucia en una bandeja con cloro y agua \_\_\_\_\_
- d) Jugo de uva que se convierte en vino \_\_\_\_\_
- e) Congelación de refresco \_\_\_\_\_
- f) Ebullición del agua \_\_\_\_\_
- g) Evaporación del alcohol \_\_\_\_\_
- h) Horneado de un pastel \_\_\_\_\_
- i) Añadir azúcar al té y agitar \_\_\_\_\_
- j) Leche que se pone agria \_\_\_\_\_
- k) Una tostada quemándose \_\_\_\_\_
- l) Ruptura de un palo \_\_\_\_\_

Expresa, a continuación, lo que entiendes por cambio físico y químico.

---

---

---

---

2. Define las propiedades generales de la materia y explica cada una de ellas.

---

---

---

---

3. Define las propiedades características de la materia y explica cada una de ellas.

---

---

---

---

4. El conocimiento de las propiedades características es útil para determinar :  
Tacha la o las opciones que consideres correctas.

- a) El método adecuado para separar los componentes de una mezcla.
- b) El método adecuado para separar los componentes de un compuesto.

- c) Las cantidades ideales para preparar una mezcla.
- d) Las facilidades para separar los componentes de un compuesto.
- e) El método ideal para la obtención de compuestos.

5.- Analiza los siguientes esquemas.

A. Aquí aparece un matraz herméticamente cerrado que contiene aire.

B. Conectamos el matraz a una bomba de vacío, de tal modo, que se extrae parte del aire contenido en el matraz.

C. Aquí aparece el matraz herméticamente cerrado de nuevo, una vez que se ha extraído todo el aire.

Imagina cómo se vería, y dibuja el aire contenido en el matraz del dibujo A, antes de que se conectara la bomba de vacío. Del mismo modo, dibuja el aire que queda en el matraz del dibujo B, una vez que se ha extraído parte del aire con la bomba de vacío. Finalmente dibuja cómo se vería el matraz C cuando se ha extraído todo el aire.

6. Explica brevemente tres de los diferentes métodos de separación de mezclas.

---



---



---



---

7. De una mezcla de agua con alcohol, ¿Cómo separarías sus componentes?

---



---



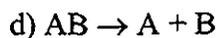
---



---

8. Relaciona la columna izquierda con el método de separación que le corresponde de la derecha.

- |  |                    |
|--|--------------------|
| a) Separación de componentes miscibles con diferente punto de ebullición.        | Electrólisis ( )   |
| b) $A + BC \rightarrow AC + B$   | Descomposición ( ) |
| c) Separación de un compuesto iónico solubilizado en agua con corriente directa. | Filtración ( )     |



e) Separación de componentes solubles e insolubles de una mezcla.

Sustitución ( )

9. Indica qué método utilizarías para separar los componentes del Agua y describe paso a paso el procedimiento que seguirías.

---

---

---

---

10. Indica qué método utilizarías para separar los componentes del Oxido de Mercurio y describe paso a paso el procedimiento que seguirías.

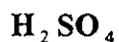
---

---

---

---

11. Indica qué representan los símbolos en las siguientes fórmulas:



12. Define qué es una sustancia pura.

---

---

---

---

13. Coloca una (X) a la derecha de cada sustancia pura.

Asimismo, escribe la nomenclatura en la línea debajo (en caso de que la conozcas).

LECHE ( )

AGUA ( )

CREMA DE CACAHUATE ( )

CLORO ( )

---

---

---

---

ÓXIDO FERROSO ( )    AGUA CON SAL ( )    AZUFRE ( )    SAL ( )

\_\_\_\_\_

14. ¿Qué diferencias fundamentales hay entre una mezcla y un compuesto?  
(Menciona por lo menos dos)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

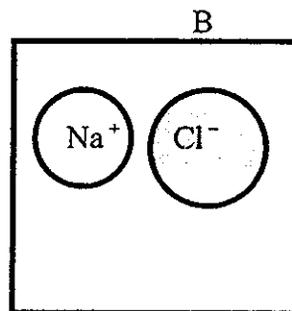
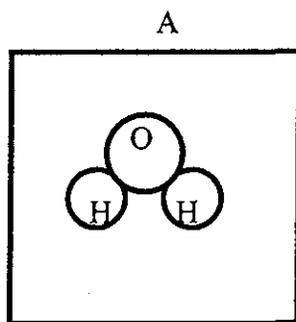
\_\_\_\_\_

15. Si miras a tu alrededor, podrás observar diferentes tipos de materia. Clasifica los siguientes tipos de materia, de acuerdo a las categorías: Elemento, Compuesto, Mezcla homogénea y Mezcla heterogénea.

Refresco	Plata	Roca de granito	Carbono
Solución de azúcar en agua	Aire	Hidrógeno	Óxido de hierro
Aleación (p. ej. bronce)	Amoníaco	Oxígeno	Agua del mar
Arena de playa	Hierro	Nitrógeno	Agua
Óxido de carbono	Dióxido de carbono		

<i>Elemento</i>	<i>Compuesto</i>	<i>Mezcla Homogénea</i>	<i>Mezcla heterogénea</i>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

16.- Indica qué tipo de enlace representan los siguientes compuestos:



A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

Explica la razón de tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SECCION B**

17. A un recipiente que contiene alcohol cuyo punto de ebullición es 74 grados centígrados se le agrega agua y se pone a calentar a nivel del mar. Se calienta lentamente a partir de 50 grados centígrados hasta 100 grados centígrados. Describe qué es lo que ocurre en el lapso de los 50 grados centígrados a los 100 grados centígrados.

---

---

---

---

Describe paso a paso el procedimiento que seguirías para conocer los cambios que se presentan en el intervalo:

---

---

---

---

18. En un recipiente se tienen 500 grs. de una mezcla de arena y sal. ¿Cómo podríamos conocer la masa de la arena?

Describe cuál es el problema, los materiales utilizados y los pasos que seguirías para resolverlo.

---

---

---

---

19. Efectúa todas las combinaciones que sean posibles (sean comestibles o no) con las siguientes sustancias numeradas del 1 al 5.

1. Café soluble
2. Chocolate
3. Leche
4. Azúcar
5. Agua

20. Se tiene una solución de Tiosulfato de Sodio, se le agregan 20 centímetros cúbicos de Ácido Clorhídrico diluido; la reacción se efectúa a diferentes temperaturas y reaccionan en los siguientes tiempos:

TEMPERATURA	TIEMPO DE REACCIÓN
0°C	20 Minutos
20°C	10 Minutos
50°C	2 Minutos
80°C	10 Segundos

¿Qué puedes concluir conforme a estos datos?

---



---



---

### SECCIÓN C

**ANTES DE CONTESTAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS, LEE CUIDADOSAMENTE EL TEXTO QUE TE PRESENTAMOS A CONTINUACIÓN.**

En un laboratorio, el profesor de Química pidió a Mario y a Pedro que comprobaran la siguiente afirmación: “En un compuesto, los elementos siempre están presentes en proporciones fijas de masa”.

Para su comprobación los estudiantes utilizaron agua. Combinaron 2 gramos de hidrógeno con 8 de oxígeno; después de lo cual se formaron 9 gramos de agua y quedo sin reaccionar un gramo de hidrógeno. Posteriormente combinaron 4 gramos de hidrógeno con 16 de oxígeno y se formaron 18 gramos de agua, quedando sin reaccionar 2 gramos de hidrógeno. Finalmente Mario y Pedro, combinaron 20 gramos de hidrógeno con 12 de oxígeno y se formaron 9 gramos de agua, quedando sin reaccionar 19 gramos de hidrógeno y 4 de oxígeno.

A continuación se te presentan la conclusiones que obtuvieron Mario y Pedro.

Señala con una ( ) las que consideres correctas, y con una ( X ) las que consideres incorrectas, y explica por qué, para cada una de ellas.

**Conclusiones de Mario :**

1. Los elementos que conforman el agua se combinan siempre en la misma proporción. ( )

---



---

2. En la mayoría de los compuestos los elementos se combinan siempre en la misma proporción. ( )

---

---

---

---

3. En todos los compuestos los elementos se combinan siempre en la misma proporción. ( )

---

---

---

---

4. El Hidrógeno y el Oxígeno siempre se combinan en una proporción de 1 a 8 para formar agua. ( )

---

---

---

---

**Conclusiones de Pedro:**

5. Al combinar dos elementos para formar un compuesto siempre quedan elementos sin reaccionar. ( )

---

---

---

---

6. Si se varían las cantidades de hidrógeno y oxígeno, para formar agua, no se altera la proporción en que se combinan ambos elementos. ( )

---

---

---

---

7. Si combino 7 gramos de Hidrógeno con 25 de Oxígeno se formarían 27 gramos de agua, y quedarían sin reaccionar 5 gramos de Hidrógeno. ( )

---

---

---

---

8. Si combino 2 gramos de Hidrógeno con 16 de Oxígeno se formarían 18 gramos de agua, y no quedaría ningún elemento sin reaccionar. ( )

---

---

---

---

**A continuación escribe alguna conclusión diferente a las de Mario y Pedro.**

**Conclusión:** \_\_\_\_\_

---

**Indica en qué datos y/o interpretaciones supones que se apoyaron Mario y Pedro para elaborar sus conclusiones.**

**Datos:** \_\_\_\_\_

---

**Interpretaciones:** \_\_\_\_\_

---

**ANEXO 4**  
**CRITERIOS PARA LA TRANSCRIPCIÓN**

## CRITERIOS PARA LA TRANSCRIPCION DE VIDEOS

Realizar las transcripciones de acuerdo a los siguientes criterios y convenciones:

### 1) Criterios

#### a) Criterios Generales

- Poner cada cambio de actividad o temática en negritas y el tiempo que dura. Si es tópico general va con mayúsculas, si es subtópico o alguna actividad incluida en la más general, se escribe con minúsculas, por ejemplo:

09min18seg - 15min23seg

#### EL PROFESOR EXPONE COMPUESTOS

10min03seg - 12min54seg

#### El profesor hace un repaso de cambio químico

- Condensar la información que no sea relevante para la clase o para el aprendizaje, pero colocando el tiempo que duran dichas actividades, por ejemplo:

26 min - 45min02seg

#### El profesor habla con el laboratorista del clima

35min46seg - 39min45seg

#### El profesor les dice a los alumnos cómo nivelar la balanza

- Omitir las muletillas (este, si, no, bueno, etc.) y pequeños titubeos de la producción verbal (eh, ajá, etc.).

#### b) Para la información no verbal

- La información anotada en el pizarrón que sea muy extensa o muy compleja (por ejemplo gráficas, esquemas, etc.), se pone aparte del discurso, tal como está y sin seguir los criterios establecidos. Se puede también obtener la información de los registros.
- Se debe transcribir toda la información que se haya puesto en el pizarrón, aún cuando se haya borrado antes, de tal manera que se pueda seguir una secuencia de los posibles errores cometidos antes de escribir la información correcta.

### 2) Convenciones

#### a) Para la información no verbal

- La información que se escribe en el pizarrón se coloca dentro de una tabla, después de lo que se está diciendo simultáneamente en el discurso, por ejemplo:

M.- Ahora vamos a poner aquí compuesto y después mezcla y por último diferencias

Compuesto	Mezclas	Diferencias
-----------	---------	-------------

- Se escribe tal cual lo que se está escribiendo en el pizarrón, pero de manera no simultánea con lo que se está diciendo.
- Se colocan con minúsculas entre corchetes lo que se esté haciendo o gesticulando de manera simultánea con el discurso.
- Se colocan con minúsculas entre corchetes y subrayado lo que se esté realizando o haciendo, pero no de forma simultánea con el discurso.

#### b) Para la información verbal

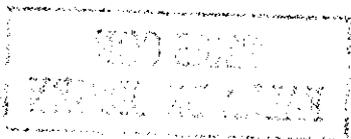
M.	Maestra (o)	Als.	Algunos alumnos
A.	Alumna (o)	T.	Todos
P.	Pizarrón		

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

i i	Palabra o enunciado con demasiado énfasis, por ejemplo los icompuestos!
¿ ?	Para interrogar
.	Se emplea el punto cuando se ha terminado un enunciado (punto y seguido) o una idea (punto y aparte)
,	Se usa la coma cuando hay una pequeña pausa gramatical o de producción oral
::	Para el énfasis o acentuación de una sílaba, por ejemplo: el pun::to
*sic*	Para un error gramatical o temático que no se corrige
( )	Para comentarios del transcriptor
-	Para cuando hay un error de producción oral que se corrige
-	Para cuando hay un error conceptual que se corrige
.....	Para una palabra prolongada como en espera de respuesta
(( ))	Para lo inaudible o de lo cual no se está seguro
*	Para cuando alguien interrumpe el discurso de otra persona
//	En una pausa breve que está intercalada en el discurso
(seg.)	Se pone entre paréntesis el tiempo de una pausa larga (5 seg.)
/ /	Se pone entre diagonales el habla simultánea de dos o más personas

También es muy importante **enumerar los renglones de** toda la transcripción, por ejemplo:

- 1 M. Hoy vamos a revisar la tarea que les dejé desde hace dos días, sobre las mezclas
- 2 y los compuestos...
- 3 A. ¿qué?
- 4 M. Les estoy diciendo que....



## **ANEXO 5**

### **EJEMPLO DE UNA TRANSCRIPCIÓN Y "DESMONTAJE" DE UNA CLASE A NIVEL MACRO**

## TRANSCRIPCIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA

Profesor: 1

Fecha: 130396 (secuencia 1, sesión1)

Duración: 1:13:35

Tema: Mezclas, Elementos y Compuestos

ACTIVIDAD  
DIAGNÓSTICA

00:00 - 01:47

- 1 M. Ay no! uno para cada quien, son algunas preguntitas, shhh, son algunas preguntitas  
2 que necesito saber qué tanto conocen sobre lo que vamos a trabajar, saben, es un  
3 examen diagnóstico.  
4 M. reparte hojas y les explica lo del examen diagnóstico, les indica que terminen su  
5 paleta y pongan los papelitos en la basura].

01:47 - 03:27

- 6 A. ¿Cómo te llamas?  
7 A. Francisca.  
8 M. Francis ponle, ¿ah verdad? Francisca.  
9 [Escribe en P].

10 P. "experiencia educativa"

11 ¿Qué es un compuesto químico? Propósitos

- 12 M. ¿Qué pasó? Solos ¿eh?, no se comuniquen.  
13 [Se dirige a la mesa # 2 y les indica que realicen el examen solos]  
14 [Continúa escribiendo en P].

15 P. "Con base en las observaciones y las propiedades físicas y químicas de las  
16 muestras de diferentes sustancias establecer las características que hacen  
17 diferentes a los compuestos de las mezclas"

03:27 - 04:30

- 18 M. A ver, este, o se calman o te paso de acá. ¿Sí? [amonesta a mesa # 2 y amenaza  
19 con cambiarlos de lugar].  
20 [Continúa escribiendo en el P y los AIs contestan el examen].

04:30 - 07:57

- 21 [M Termina de escribir en el P].  
22 [A mesa # 3 pregunta si ya terminaron. Recibe examen de mesa # 4].  
23 M. ¿Ya? ¿Ya llenaron su papeleta? Ya entregaron sus....  
24 A. ¡Ah!, Sí, ¿la papeleta?  
25 M. Limpia la mesa, tú que ya terminaste, quita los papelitos porque ya vamos a  
26 empezar a trabajar, ¡sí!

07:57 - 10:51

27 [M continúa escribiendo en P y la mayoría de AIs contestan el examen diagnóstico].

28 P. Concepto a estudiar

10:51 - 11:20

- 29 M. Ya, lo que sepan, ¡eh!, no me inventen, nada más lo que sepan o lo que se  
30 acuerden, mhmh.  
31 [Se traslada monitoreando las mesas].

11:20 - 13:07

- 32 [M Se acerca a una de las mesas].  
33 A. (( )).  
34 M. ¡Ah!, ¡qué bonito!, ¿qué tinte hicieron ustedes?  
35 A. Verde y roja.  
36 M. ¿De aquí para acá?

ACTIVIDAD  
PREELIMINAR

ACTIVIDAD  
PREELIMINAR

- 37 A. No, (( )).
- 38 M. ¿Aquí pusieron la mancha de la tinta?
- 39 A. Mhmh.
- 40 M. ¿De qué color?
- 41 A. Verde.
- 42 M. ¿Esta?
- 43 A. Mhmh.
- 44 M. ¿Cuántos componentes tiene?
- 45 A1. Dos.
- 46 A2. (( )).
- 47 A3. ¿Son dos no? Porque es el color amarillo y el color azul, que hacen el color
- 48 verde.
- 49 M. ¿Y esto? ¿Qué significa?
- 50 A1. ¡Ah! es que es otro puntito, puse el color negro (ríe).
- 51 A2. ¿No es el rojo?
- 52 A3. No ese no es rojo.
- 53 A4. Porque el rojo es color primario, entonces ese, no tiene\*
- 54 A5. Porque mire, le voy a enseñar cómo me quedó\*
- 55 (Le hablan a M de otra mesa).
- 56 A. ¡Maestra!
- 57 M. ¡Mande!, ¿ya?
- 58 [Continúa comentando con los de la mesa de inicio].
- 59 A. Bien pálido, mire como lila, color morado.
- 60 M. ¿Ese fue con el gis? Y aquí qué pusiste, ¿el rojo?
- 61 A1. Aquí está con el gis.
- 62 A2. Aquí está el rojo.
- 63 A3. ¿Y el verde?
- 64 M. Te quedó bien, igual, ¿no? Lo que no sé es ¿por qué pusiste esta mancha aquí?
- 65 ¿Ya terminaron? se dirige al grupo.
- 66 A. ¡Ay!, es que me...
- 13:07 - 20:21
- 67 M. ¿Ya terminaron?
- 68 [Se dirige al grupo y pasa por las mesas recogiendo los exámenes].
- 69 M. ¿Quién ya acabo?, sale muy bien chica. A ver, van terminando y me dejan aquí su
- 70 examencito.
- 71 [Regresa a la mesa de inicio].
- 72 M. Quedó bien, bien. ¿Con la tinta roja?
- 73 A. Aquí está.
- 74 M. ¿Pero en papel cromatográfico?
- 75 A. ¡Ay no maestra!
- 76 M. ¿Por qué?
- 77 A. Lo que pasa es que se me mojó, la mancha.
- 78 M. Les di dos papelitos para que pusieran uno, una gotita en... en cada uno de los
- 79 extremos del papel, o sea dos.
- 80 A. (( )).
- 81 M. No lo partas, déjalo así, pero me lo tienes que poner en tu reporte. ¿Sí? Quedó
- 82 bien.
- 83 A. ¡Maestra! (Le hablan de otra mesa y va a recoger los exámenes)
- 84 \*Le hablan de otra mesa i va a recoger los exámenes
- 85 M. Mhmh, ¿ya?
- 86 A. ¿Si quedó bien el rojo, maestra? \*Le preguntan de la mesa inicial.

87 M. Sí, quedó bien.

88 A. (( )).

89 [se dirige al grupo].

90 M. Todos le pusieron su nombre, ¿verdad jóvenes?

91 A. ¡Ah!, No.

92 M. Búscalo por favor y ponle tu nombre.

93 [Se dirige a la mesa de inicio].

94 M. Quedó bien fijate, mira, préstame el gis, como este, junto con el papel

95 cromatográfico, a ver enséñame lo...

96 A. Son iguales.

97 M. Son iguales, se nota.

98 A. ¡A ver, a ver!

99 M. Sí.

100 A. (( )).

101 M. Hubiera sido interesante que hicieran el del...

102 A. Rojo.

103 M. Rojo, mhmh.

104 [Le entregan examen y recoge por mesa los de otras mesas].

105 M. ¿Ya?... ¿Ya? Ustedes ya, ¿verdad?, ¿ya acabaron?.

106 A. ¿Qué vamos a hacer maestra?.

107 M. Una práctica bonita, que les va a gustar. ¿Ya terminaron?.

108 A. Usted está en la planilla, verdad de este...

109 M. Pues si ¿tú crees?.

110 A. Y que este, si cree que gane, pues...

111 M. Pues mira yo sólo sé...

112 A. Que no sé nada...

113 M. Que este, los maestros tienen confianza en mí, un buen número de maestros, si,

114 pero también sé que es un es un compromiso muy grande, por que no [señala el

115 micrófono]...este se supone que hay que trabajar y no nada más ir a decir sí y

116 levantar la mano.

117 A. Le quitaría mucho tiempo, ¿no?.

118 M. Ahorita hablamos, ahorita hablamos de eso, porque si no mira... [Señala el

119 micrófono].

120 \*Le habla de la mesa de inicio.

121 A. ¡Maestra!

122 M. ¡Mandel!

123 A. Mire, aquí (4 seg.) coral, porque es muy diferente, mire...

124 M. ¿Verde?.

125 A. Mhmh.

126 M. Pero fue diferente el tono que...de que utilizaste, ...la tinta o la misma?.

127 A. No, fue diferente.

128 M. Por eso, significa que cada compuesto tiene diferente composición.

129 A. (( )).

130 M. Bueno, ¿ya acabaron jóvenes? Ya, ya

131 A. (( )).

132 M. Si entreguen ... la hojita del material junto con su credencial entréguensela a

133 Margarita, sí, bueno, voy a empezar a explicar.

20:21 - 25:30

134 MEZCLAS, ELEMENTOS Y COMPUESTOS

135 [M Se dirige a todo el grupo y se apoya en el pizarrón para ir explicando lo que

136 escribió al inicio de la clase].

137 M. Miren jóvenes, la clase pasada, vimos lo que eran, las mezclas y sus  
138 propiedades. Hoy vamos a empezar a estudiar una de las formas de manifestarse  
139 de la materia. Dijimos que la materia se presentaba como mezclas y sustancias  
140 puras, las sustancias puras pueden ser los elementos o los compuestos, sí.  
141 Vamos a empezar a estudiar a los compuestos químicos.

142 Yo sé que ustedes ya conocen algo de lo que traen de la secundaria, pero vamos a  
143 hacer una experiencia educativa. En su cuadernito en la parte de experiencias  
144 educativas, este es el nombrecito que le vamos a dar a nuestra actividad.

145 ¿Qué es un compuesto químico? Fíjense el nombre es una pregunta, ¡eh!, el título,  
146 es una pregunta.

147 ¿Que es lo que queremos lograr?, espero lograr en esta clase, en lo que nos resta,  
148 sí, es...

149 Ahora si ya me ponen atención, porque vamos a optimizar tiempos, sí.

150 Con base a las observaciones que van a realizar ustedes y a las propiedades  
151 físicas y químicas de las muestras de sustancias que les voy a entregar, van a  
152 establecer las características que hacen diferentes a los compuestos de las  
153 mezclas, ¡sale! \*con base\* a lo que ustedes observen, sí, bueno.

154 Este es un objetivo, el otro es, comprender que es un compuesto químico, sí

155 sabemos cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto, podemos entender  
156 qué es un compuesto químico.

157 Esos son nuestros propósitos, los problemas que ustedes van a resolver a través de  
158 la actividad que vamos a hacer es:

159 ¿Cuáles son las diferencias entre una mezcla y un compuesto químico?, ¿Qué tipo  
160 de unión presentan las sustancias que forman a los compuestos químicos? Sí, vean  
161 como los problemas están muy relacionados con los propósitos, y debe ser lógico, si  
162 no entonces estaríamos hablando de cosas diferentes.

163 ¿Qué vamos a hacer, jóvenes?, Ustedes tienen por cada equipo de trabajo seis o  
164 siete tubitos de ensaye, ¿sí?

165 Als. Ocho.

166 M. Bueno ocho tubitos de ensaye y tienen un vasito pequeño, bueno. Ayúdame a  
167 pasar la mesita para el frente, por favor. Yo les voy a dar... hasta el frente...

168 [M y A pasan mesa al centro].

169 M. A ver jóvenes, yo les voy a dar seis muestras de sustancias, seis muestras, A, B,  
170 C, D, E y F, okey, cada una de esas sustancias, que les voy a dar, cada una de estas  
171 muestras de sustancia, ustedes las van a observar, ¿sí?, y van a llenar un cuadrito  
172 que ahorita voy a terminar de escribir, mientras van observando las sustancias con  
173 toda la información que les pida, una vez que tengan todos los datos que aquí estoy  
174 pidiendo, ustedes me van a hacer su informe sobre la actividad que estamos  
175 haciendo hoy, recuerden que lo importante es que demos respuesta a las  
176 preguntitas. ¿De acuerdo?, bueno.

177 A ver la sustancia A va a ser: Agua, Aceite, Sulfato de cobre, 163 qué es esto? Si

178 las. una mezcla verdad, por que las voy a poner juntas. B va a ser

179 Zinc, C va a ser Sulfato de cobre sólido y la sustancia D va a ser agua, E

180 va a ser alcohol, cloruro de sodio y F va a ser cloruro de sodio. Todas estas

181 sustancias ya las conocen, son con las que trabajamos la actividad de mezclas,

182 ¿si recuerdan?

183 Als. Si.

184 M. Si, bueno. Entonces van a venir con sus tubitos y yo les voy a dar cada una de

185 estas sustancias y las van a observar y en base a lo que observen van a llenar el

186 cuadrito, este, que voy a terminar de escribirles en el pizarrón, entonces espero que

187 copien esto para que yo pueda hacer el cuadro en grande, por que ya no me cabe

188 toda la información. ¿Sí?

25:30 - 36:16

189 (El grupo inicia el copiado de lo que está en el pizarrón).

190 A. (( )) (Al parecer pregunta sobre qué número de experiencia educativa es ésta).

191 M. Esa es la experiencia tres.

192 Als. ¡La cuatro!

193 Als. ¡Tres!

194 M. Luego nos ponemos de acuerdo, pónganle cuatro y luego ya vemos a quien le

195 faltó ¡UNA!. ¿No?..

196 Als. (( )).

197 A. ¿La tres fue la de que?.

198 M. Este, fue la de la cromatografía.

199 A. ¿La que hicimos en la casa?.

200 M. Si.

201 A. Ah esa fue la tres, ah, yo le puse como experimento tres de la de mezclas.

202 M. No.

203 A. ¡Ya! Esa fue otra experiencia. Si. (A todo el grupo).

204 M. Entonces esta es la experiencia educativa cuatro, ¿no? ¡Sale!

205 [Se trasladada por el salón].

206 M. Donde no entiendan me dicen, porque escribí a mil por hora.

207 A. (( )):

208 M. ¿Qué dijo?, ¿Qué dijiste Fabiola?.

209 A. Que por qué no a dos mil.

210 M. Porque me dolía el brazo, Fabiola. (Ríe con Als).

211 [Mira el P, toma sus notas y murmura].

212 M. ¡Listos!

213 Als. No.

214 M. ¿Cómo?, escriban a mil por hora, dice Fabiola que a dos mil, ella está

215 escribiendo.

216 [se acerca a una mesa y comenta].

217 M. Por qué no vino estrellita marinera.

218 A. Se enfermó.

219 M. ¿Sí?.

220 A. (( )):

221 M. Pero yo me ando mal alimentando si pues es que ando desde el jueves de la

222 semana pasada.

223 A. (( )) (Al parecer pregunta qué dice en una parte del pizarrón).

224 M. ¿Dónde?, ¿dónde?.

225 A. Ahí, ahí.

226 M. ¿Aquí?, muestra de la sustancia, luego, nombre de las sustancias que forman la

227 muestra.

228 M. ¿Qué les parece si les dicto porque no me va a caber todo?

229 [toma gis y hace un cuadro en una parte del P].

230 M. ¿Ya puedo borrar acá?.

231 Als. ¡Yaaaa!... ¡Noooo!.

232 [M borra y trabaja en P, haciendo la tabla].

233 M. Esto va a ser la tabla de resultados, la voy a escribir aquí para que...

234 A. ¿Esto es la continuación?.

235 M. A ver voy a llenar aquí, hasta donde me alcance y allá pongo la continuación,

236 ¿okey?.

237 Als. Síííí....

D  
I  
A  
L  
O  
G  
O  
  
D  
E  
  
P  
R  
E  
U  
N  
T  
A  
S  
  
D  
E  
  
A  
L  
U  
M  
N  
O

P  
E  
R  
I  
O  
D  
O  
  
L  
I  
M  
I  
N  
A  
L

- 238 M. A ver la, la tercera columna dice: se distinguen a simple vista las sustancias que  
 239 forman la muestra... ¿sí?, entonces vamos a poner aquí, simplemente un Si o un No,  
 240 okey.  
 241 A. ¿A donde?  
 242 M. Aquí (5 segs.).  
 243 Bueno, la siguiente columna, la siguiente columna es, ¿la muestra es una mezcla o  
 244 un compuesto?, todo en base a sus observaciones, ¿sí?  
 245 Cómo es la proporción en que se combinan las sustancias, cómo es la proporción  
 246 en que se combinan las sustancias que forman a la muestra, ¿variable o constante?  
 247 ¿Ya puedo borrar esta parte?  
 248 A1. No.  
 249 A2. Si.  
 250 A3. (( )) (Al parecer preguntan sobre lo que dice).  
 251 M. Dos columnas, que forman a la muestra.  
 252 Ustedes hacen re bonita su tabla, por que ésta está como la carretera.  
 253 (Comentarios y murmullos del grupo y de ella).  
 254 [M continua escribiendo en P y los AIs copiando].  
 255 M. Bueno, ese es su cuadro de datos jóvenes.  
 256 A ver entonces, tenemos seis sustancias, ¿sí? primero, vamos a poner el nombre de  
 257 las sustancias que forman cada una de las de la muestra que les voy a dar; la  
 258 siguiente columna me van a responder con un si o un no, la pregunta siguiente: ¿Se  
 259 distinguen a simple vista las sustancias que forman la muestra? A, B, C, D, E o F.  
 260 La siguiente columna: ¿La muestra es una mezcla o un compuesto?, ¿Cómo es la  
 261 proporción en que se combinan las sustancias que forman a la muestra?,  
 262 ¿Variable?, es variable o es constante. ¿Sí?, la siguiente, la unión de las sustancias  
 263 que forma la muestra ¿es física o química?, la siguiente, ¿qué métodos, físicos o  
 264 químicos se pueden usar para separar los componentes de la muestra? ¿Si?.

265P.	Nombre de la muestra	Sustancias que forman la muestra	¿Se distinguen a simple vista las sustancias que forman la muestra?	¿La muestra es una mezcla o un compuesto?	¿Cómo es la proporción en que se combinan las sustancias que forman la muestra?	¿Cómo es la unión de las sustancias que forman la muestra?	¿Qué métodos, físicos o químicos, se pueden utilizar para separar los componentes de la muestra?
266	A	Agua, Aceite, Sulfato de Cobre					
267	B	Zinc					
268	C	Sulfato de Cobre					
269	D	Agua					
270	E	Alcohol					
271	F	Cloruro de Sodio					

36:16 - 43:23

- 272 [M reparte las sustancias en la mesa del centro y comenta cantidades y  
 273 procedimientos con los AIs].  
 274 M. Viene uno por equipo, con sus tubitos para que les dé las sustancias por favor.  
 275 A ver ponles un frasquito de éstos a cada mesa, (21 segs.) que te den un tubito cada

276 uno de ellos.

277 A. Mhmh.

278 M. Faltan dos equipos por favor.

279 A. (( )).

280 M. Cámbiaselos, ¿Cuántos van? ¿Cuatro? ¿Cuántos van? Deben de ser cinco. Ya.

281 A. (( )).

282 M. Este den::le un tubito por favor. A ver denme el tubo de sulfato de cobre, sulfato de

283 cobre, aceite...y le ponemos agüita..... espérame tantito....faltan dos equipos

284 ¿Quién más falta?.

285 A. Yo.

286 M. A ver vamos a ponerle agua. Observan la muestra A todos; y luego la agitan y

287 vean qué sucede.

288 A. (( )).

289 M. Espérame. Denme otro tubo de ensaye por favor, sólito el sulfato de cobre,

290 denme un tubito vacío, denme un tubito vacío, un tubito vacío, ahí, ¿qué te di?.

291 A. (( )).

292 M. Ah, es tuyo, otro tubito, cinco, cinco, cinco, vacío, no numeraron ¿eh?,

293 váyanse los dando por qué no van a saber cuál es cuál.

294 A1. ¿Tienen masking?.

295 A2. ¿Ese que va a ser?.

296 M. Alcohol.

297 Pónganle un masking tape, por favor, para etiquetar las sustancias y sepan cuál es

298 cuál. Este es el alcohol.

299 A ver denme otro tubito cada quien por favor.

300 A. ¿Qué es esto?.

301 M. Cloruro de sodio.

302 A. Necesitamos masking.

303 M. Pídanle a Margarita por favor, un poquito de masking tape, ¿ya?.

304 A ver, al alcohol, denme el alcohol, ¿dónde está?. Le voy a poner cloruro de sodio,

305 alcohol con cloruro de sodio, ¡eh!.. ¿Ya?

306 Entonces tienen ustedes, el primer tubito es agua, aceite y sulfato de cobre, el

307 frasquito que tienen en su mesa es zinc, el tubito C es sulfato de cobre, el siguiente

308 tubito va a ser agua simplemente, ¿ya?.

309 A. (( )).

310 M. Denme un tubito más por favor cada quien.

311 A. ¿Es agua?.

312 M. Si, ¿quién falta? Falta un tubito.

313 A1. ¿De qué?.

314 A2. Ahí, cuántos hay, ¿hay dos?.

315 A1. Ya, ¿verdad?.

216 M. Ya.

317 A. ¿El sodio solo?.

318 M. Ya se los di, ¿ya? ¿Quién falta?.

43:23 - 01:00:05

319 (M termina de repartir los materiales y los AIs que estaban recibéndolos se retiran a  
320 sus lugares).

321 M. Observen, después de observar agitan a ver qué sucede y anotan.

322 A. (( )).

323 M. ¿Necesitan más?, dile a Margarita que te dé.

324 [Monitorea las mesas de trabajo, hace preguntas y dialoga con los

325 grupos].

- 326 Agiten por favor, bueno observen y luego agiten.
- 327 ¿Cuántas fases hay?
- 328 A. Tres.
- 329 M. Tres fases.
- 330 (Se dirige a todo el grupo y hace preguntas que ellos van contestando).
- 331 M. Si necesitan, para dar respuesta a la pregunta de cómo es la proporción en que
- 332 se combinan las sustancias que forman a la muestra, si es variable o constante,
- 333 ¿ustedes observaron? ¿Medí cantidades?
- 334 A. No, variable.
- 335 M. Si, para el caso de ¿quiénes?, variable para el caso de ¿quiénes?.
- 336 A. (( )).
- 337 M. ¿De las qué?
- 338 A. De las mezclas.
- 339 M. De las mezclas, ¿verdad? Las mezclas tienen proporción variable, pero ¿qué va a
- 340 pasar con los compuestos?
- 341 A. (( )).
- 342 M. Si.
- 343 A. (( )).
- 344 M. Constante.
- 345 Repito jóvenes, si para dar respuesta a las preguntitas que están en la tabla
- 346 necesitan venir aquí y tomar más sustancias y agregarlas y hacer más
- 347 combinaciones háganlo por favor, ¿sí?
- 348 A. ¿Maestra?, en el último tenemos que poner ¿qué es método, físico o químico o
- 349 poner los métodos?...
- 350 M. Este, de preferencia póngame, si dicen método físico, me dicen que método
- 351 físico, ¿sí? y si es método químico, pues este, si saben me ponen cual es el químico,
- 352 y si no químico, de todas maneras esto lo van a complementar en su casa, ¿no?,
- 353 buscando información. ¿Qué pasó, a ver?, ¿agitaste?
- 354 (Va a una mesa y dialoga con ellos).
- 355 A. (( )).
- 356 M. ¿Qué significa eso?.
- 357 A. Qué es una mezcla heterogénea.
- 358 M. Heterogénea, ¿por qué tenemos una mezcla heterogénea?.
- 359 A. Por que se distinguen sus componentes.
- 360 M. A simple vista se distinguen sus componentes, en la mezcla heterogénea y
- 361 ¿aquí?.
- 362 A. No es una mezcla.
- 363 M. No es una mezcla, ¿qué es?.
- 364 A. Es un compuesto
- 365 M. Un compuesto, por qué decimos, ¿cuál es la diferencia entre una mezcla y un
- 366 compuesto?.
- 367 (Le hablan de otra mesa).
- 368 A. Maestra, la segunda pregunta es ¿después de agitar o antes de agitar?
- 369 M. Este, después de agitar, ¿sí?.
- 370 (Continúa con la primera mesa)
- 371 M. A ver, ¿cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto? A simple vista
- 372 ¿qué?.
- 373 A. Pues esta tiene dos....
- 374 M. Puedo diferenciar, las sustancias que lo forman, y ¿aquí?.
- 375 A. No (titubeando).
- 376 M. ¿Puedo diferenciar?, ¿Este qué es?.

- 377 A. Sulfato de cobre.  
378 M. De cobre, ¿de qué está formado el sulfato de cobre?  
379 A. De cobre.  
380 M. De cobre, azufre y oxígeno, ¿no?, ¿sí?, puedo diferenciar los tres componentes,  
381 no, ¿verdad?, entonces esta es una diferencia entre las mezclas y los compuestos.  
382 A. ¡Aaahhh!  
383 M. ¿Ya?, Y aquí que tengo, ¿una mezcla?  
384 A. Heterogénea.  
385 M. Heterogénea, okey.  
386 (Termina con esa mesa y pasa a otra).  
387 M. ¿Cómo vamos acá?, ¿bien?, ¿en cuál están?  
388 A. (( ))  
389 M. Okey, agiten, ¿ya?, si con fuerza, mira. ¿Qué observan?  
390 A1. Que se distinguen las....  
391 A2. Las capas.  
392 A3. Las sustancias.  
393 M. Las sustancias que forman la... ¿qué es eso?  
394 A. La muestra.  
395 M. Una muestra, pero ¿cómo le llamamos?  
396 A. Una mezcla.  
397 M. Una mezcla, una mezcla ¿de qué tipo?  
398 A. Heterogénea.  
399 M. Heterogénea, ¿por qué? por que a simple vista puedo.  
400 A. Distinguir.  
401 M. Distinguir los componentes. ¿Y qué sucede, con esto? ¿Esto qué es?  
402 A. Agua.  
403 M. ¿Cuál es la diferencia entre esta sustancia y la que tienen ahí?  
404 A. De que aquí, si son visibles las sustancias que lo componen y ahí no.  
405 M. Y aquí no, ¿entonces esta es una mezcla o un compuesto?  
406 A. Un compuesto.  
407 M. Este es un compuesto, muy bien, ven que fácil.  
408 [pasa a otra mesa].  
409 A. ¡Maestra!  
410 M. ¡Mande!  
411 A. Este es sulfato de zinc, verdad.  
412 M. Si.  
413 A. (( )) es observable. Dice ésta es una mezcla o un compuesto, es un elemento,  
414 ¿no?  
415 M. Es un elemento, claro, muy bien, muy bien. Muy bien.  
416 [Pasa a otra mesa].  
417 A. ¡Maestra!  
418 M. ¡Mande! A ver ¿qué pasó?  
419 A. El sulfato de cobre se supone es un compuesto, no, porque está formado de dos  
420 elementos, ¿sí o no?  
421 M. El sulfato de cobre si es un compuesto, pero por qué decimos que esta formado  
422 por dos elementos, te voy a mostrar, te voy a mostrar, ¡uy! no esta la fórmula aquí,  
423 te voy a escribir la fórmula química, ya la tienen.  
424 A. Es  $\text{Cu}_5\text{H}$ .  
425 M. Es  $\text{SO}_4\text{Cu}_5\text{H}_2\text{O}$ , entonces es un compuesto formado por Azufre, Cobre y Oxígeno.  
426 A. Es de tres.  
427 M. Tres elementos, ¿sí?

- 428 A. Sí.
- 429 M. Y aquí puedo diferenciar esos elementos, ¿dónde está el sulfato de cobre?,
- 430 ¿puedo diferenciar los tres elementos?.
- 431 A1. No.
- 432 A2. ¡Maestra! (La llaman de otra mesa).
- 433 M. ¡Mande!.
- 434 M. ¿Cuál es la diferencia entre esto y esto? (continúa dialogando en la mesa).
- 435 A. De que aquí sí se diferencian, ¿no?.
- 436 M. ¿Esto qué es?.
- 437 A. Una mezcla.
- 438 M. Una mezcla, ¿de qué tipo?.
- 439 A. Heterogénea.
- 440 M. Heterogénea, ¿por qué?.
- 441 A. Porque se distinguen....
- 442 M. A simple vista puedo diferenciar los componentes de la mezcla, y ¿esto es qué?.
- 443 A. Un compuesto.
- 444 M. Un compuesto, puedo diferenciar a simple vista los componentes.
- 445 A. No.
- 446 M. Entonces es una diferencia, ¿no?.
- 447 [Termina en esa mesa y pasa a otra].
- 448 ¿Quién me habla?.
- 449 A. Oiga maestra, donde dice qué métodos se usan para separar, si es el zinc, ¿no
- 450 hay verdad?, porque es un **elemento**.
- 451 M. No, porque es un elemento. Muy bien, muy bien, muy bien, bien este equipo.
- 452 (Le hablan en otra mesa).
- 453 A. ¡Maestra!.
- 454 M. ¡Mande!.
- 455 A. (( )).
- 456 M. No sé, es lo que estoy preguntando, ¿cómo podemos separar?, ya hicimos una
- 457 practiquita donde separamos **sólidos de líquidos**, ¿no?.
- 458 [Pasa a otra mesa].
- 459 ¿Cómo vamos, bien? A ver pregunta, pregunta indiscreta. ¿Es una mezcla o un
- 460 compuesto?.
- 461 A. Es una mezcla, ¿no?.
- 462 M. ¿Una mezcla?.
- 463 A. Porque ésta, bueno son dos, ¿no?.
- 464 M. Tache.
- 465 (Le hablan en otra mesa y como que se dirige pero regresa a la mesa de la pregunta
- 466 indiscreta).
- 467 A. ¡Maestra!.
- 468 M. Es un elemento químico, ¿verdad?, entonces ahí ponemos éste es un elemento
- 469 químico.
- 470 [Pasa a otra mesa].
- 471 M. ¿Quién me habla?.
- 472 A1. Acá.
- 473 A2. ¿Qué tanto estamos aquí, tache verdad?.
- 474 M. ¿Por qué?.
- 475 A. Porque es un elemento químico y no necesita separarse ni nada así.
- 476 M. La unión de la sustancia de la muestra es física o química,
- 477 [lee del cuaderno de ellos] no güera, pues es el zinc, presenta....
- 478 A. Un elemento.

- 479 M. Le ponemos una, una rayita.  
480 A. ¿Así?  
481 M. ¿Ya?  
482 [Va a otra mesa].  
483 A. Maestra, pero ¿no lo podemos separar?  
484 M. ¿Por qué?  
485 A. Es un compuesto, ¿no?  
486 M. ¿Es un compuesto?  
487 Digo, es un elemento.  
488 Ah, es un elemento químico y los elementos químicos ¿los podemos separar?  
489 No.  
490 No, ¿qué es lo que podemos separar?  
491 Las mezclas y los compuestos.  
492. Las mezclas y los compuestos, ¿verdad?, pero los elementos químicos no los  
493 podemos separar por métodos normales.  
494 [Se dirige a recoger sus exámenes y mira el reloj].  
495 [Cerca de una de las mesas junto al P, le hace una pregunta a los  
496 integrantes].  
497 M. ¿Qué es el agua? ¿Un compuesto o una mezcla?  
498 A. Un compuesto.  
499 M. Un compuesto.  
500 A. ¿Qué?  
501 M. El agua.  
502 (Le hablan de otra mesa y va a ella).  
503 A. ¡Maestra! ¿Cómo podemos separar el sulfato de cobre?  
504 M. ¿Cómo crees?, ¿cómo se te ocurre?  
505 A. ¿Sulfato de cobre?  
506 M. ¿Será un método físico o un método químico?  
507 A. Un método químico, ¿no?  
508 M. ¿Cómo podríamos?  
509 A. (( )).  
510 M. Si es un método químico tendríamos que hacer una reacción química,  
511 ¿verdad?, por este momento, sólo que por una reacción química y ya vamos a ver  
512 en la siguiente sesión diferentes tipos de reacciones químicas, ¿sí?, de todas  
513 maneras ustedes pueden ir investigando.  
514 [Regresa a la mesa donde esta el material y lo acomoda] (los AIs continúan  
515 discutiendo su trabajo).  
516 M. ¿Y luego?, filtración ¿y luego?  
517 A. Y luego...  
518 M. Si filtro ¿qué es lo que queda en el papel?  
519 A. La sal, los (( )) de sal, pero se quedo disuelta algo de sal en el (( )).  
520 M. Ah, ah.  
521 A. Entonces sería por...  
522 M. Por filtración, en este caso filtración, ¿sí?  
523 Lo que yo haría es tratar de que toda la sal, que esta pegada a las paredes del  
524 tubito, si, pongan papel filtro y me queda el sólido en el papel y el liquido pasa.  
525 A. Si.  
526 M. Y aquí ¿cómo separarían?  
527 A. Pusimos por destilación y filtración.  
528 M. Primero la destilación y luego ¿la filtración?  
529 A. No, primero la filtración.

- 530 M. Aja, primero la filtración, okey, ¿y luego?
- 531 A. La destilación, que es diferente del aceite y del agua.
- 532 M. Hay otro método, aprovechando la densidad, con un embudo de separación,
- 533 ¿no? No conocen esos.
- 534 A. No.
- 535 M. Se los voy a enseñar, pero esta bien eso que dicen.
- 536 [Se dirige a otra mesa].
- 537 M. ¿Ya?.
- 538 A. (( )).
- 539 [M Recoge materiales y se los entrega a laboratorista con quien hace comentarios].
- 540 M. ¡Ah!, gracias Maguito, ya no medio tiempo de hacer otro, este, si este lo hago la
- 541 próxima clase.
- 542 ¡Que carreras locas!
- 543 M. ¿Ya? Los que ya terminaron de hacer sus observaciones y anotaron en su tabla,
- 544 laven su material, pídanle a Margarita el jabón y el escobillón.
- 545 ¿Tienen alguna pregunta, duda o lo que sea?.
- 546 A. (( )): si aquí no sería física o es química.
- 547 M. ¿En qué?.
- 548 A. En cloruro de sodio.
- 549 M. A ver qué me dijiste si es una mezcla o es un compuesto, el cloruro de sodio.
- 550 A. Es una mezcla.
- 551 M. Tache, llevan dos taches.
- 552 A. El cloruro de sodio con alcohol.
- 553 M. ¿Qué, qué?.
- 554 A. Con alcohol.
- 555 M. Alcohol con cloruro de sodio si es una mezcla, enséñemela, no, no, no, no.
- 556 A1. Era lo que yo le estoy diciendo.
- 557 A2. (( )) (Al parecer le pregunta por el jabón).
- 558 M. ¿Por donde esta el jabón jóvenes?.
- 559 A. El cloruro de sodio es claro que es un compuesto pero yo decía de la E. Usted
- 560 nada más nos quiere poner taches.
- 561 M. El alcohol con cloruro de sodio es una mezcla y la unión es física. Como lo
- 562 podemos separar el cloruro de sodio.
- 563 A. Eso es lo que no sabíamos.
- 564 M. Con un método físico o uno químico.
- 565 A. Químico.
- 566 M. Químico, pongan nada más químico, ya vamos a ver después tipos de
- 567 reacciones ¿Si?.
- 568 A. Nos presta la (( ))).
- 569 M. Ah, esta aquí entrando en el mueblecito.
- 1:00:05 - 1:01:26**
- 570 Comenta sobre el café con la laboratorista
- 571 M. A ver jóvenes para la próxima clase, traen en equipo el reporte de esta actividad,
- 572 ¿sí?, shhh, la información que busquen para hacer la introducción tiene que ser
- 573 sobre los conceptitos que ustedes vieron, mezcla, compuesto, método para separar,
- 574 etc.
- 575 A ver guarden silencio. Esa información nos va a servir para hacer una siguiente
- 576 actividad.
- 577 A. (( ))).
- 578 M. Si. Una siguiente actividad, van a traer la próxima clase, por favor, a ver ojo,
- 579 ustedes traen un plátano, ustedes traen un aguacate y ustedes traen una manzana,

580 ¿sí? una manzana y ustedes se la van a comer, no nada más, un plátano, un

581 aguacate y una manzana.

582 (Inaudibles algunas preguntas sobre el término de clase).

1:01:26 - 1:05:30

583 [M escribe en P].

584 M. A ver jóvenes como van a ir a la bibliografía y van a consultar diferentes libros

585 para hacer su reporte, van a buscar información sobre lo que es un **fenómeno físico**

586 y uno **químico**, porque ya vamos a trabajar esto la próxima clase, ¿sí?,

587 Este, ayúdame a (( )) borra el pizarrón. Entreguen su material. Que les vaya bien.

588 (Pregunta varias veces que si ¿ya?, comenta con un A como vio la práctica les

589 indica que entreguen su material y los convida a retirarse por que hay clase).

590 (También les recuerda que deben de llevar bata).

**ANEXO 6**  
**ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD<sup>1</sup>

### Actividades Pre-clase.

No requieren un foco dominante único de atención para todos los presentes y pueden suceder simultáneamente:

**Conferencias Profesor-Alumno.** El profesor y uno o varios alumnos sostienen una discusión privada, generalmente al frente del aula y particularmente (aunque no exclusivamente) acerca de algún aspecto del trabajo del alumno.

**Conversación Alumno-Alumno.** En pares o en grupos pequeños, los alumnos hablan acerca de algún asunto privado, pero no de la clase.

**Ponerse a trabajar.** - Los alumnos tienen labores pre -asignadas, o comienzan las labores que se indican en el pizarrón, tales como copiar apuntes y/o tareas, trabajar en ejercicios, organizar y entregar la tarea, etc. O simplemente sacan y abren sus cuadernos o libros de texto y esperan que el maestro inicie.

### Iniciar

El maestro hace una o más invitaciones a Iniciar en forma verbal y/o no verbal que generalmente son ratificadas por los alumnos. Esto crea un foco de atención común en el trabajo de la clase.

### Actividades Preliminares.

Son las actividades antes de la introducción de un nuevo contenido temático (nueva temática):

**Asignaciones en clase.** Los alumnos trabajan independientemente en sus lugares contestando preguntas o resolviendo problemas que se encuentran en el pizarrón desde el principio del periodo. Escriben sus resultados para discusión posterior.

**Pasar Lista.** El profesor puede, ya sea nombrar a los alumnos, o hacer un reconocimiento visual y anotar las ausencias.

**Asuntos de clase.** El maestro puede dar información acerca de alguna tarea, de proyectos de clase o de toda la escuela, de exámenes próximos, de eventos especiales, etc.

**Revisar las Asignaciones en Clase.** Esta es, generalmente, una actividad de Diálogo Triádico en la cual el maestro pide los resultados del trabajo que en sus lugares han realizado los alumnos en esa clase. Los alumnos ofrecen respuestas y éstas son evaluadas por el maestro.

**Revisar la tarea.** El profesor pide las respuestas a las preguntas o investigaciones que ha dejado desarrollar por los alumnos a través del diálogo triádico o la estructura de texto externo ligeramente modificada.

**Repaso.** El maestro puede hacer una síntesis con un Monólogo de Maestro o preguntas a los alumnos mediante el Diálogo Triádico acerca de la temática de la clase anterior.

**Demostración.** El maestro demuestra un fenómeno o principio científico frente al grupo. Este puede estar relacionado tan sólo tangencialmente con el tema principal de la clase (Actividad preliminar) con el propósito de estimular el interés hacia el tópico principal o puede introducir directamente al tópico. Los alumnos pueden ayudar con la demostración.

**Motivación.** En lugar, o aparte de la demostración, el maestro puede usar la narrativa de Maestro (anécdota, noticia de actualidad, chiste) para motivar el interés en el tema.

**Cátedra.** El maestro amonesta a los alumnos por su falta de cooperación o de rendimiento.

### Actividad Diagnóstica.

El maestro hace preguntas en forma de Diálogo Triádico, o inclusive, con un ejercicio escrito de trabajo individual para conocer lo que los alumnos saben o piensan acerca del tema.

<sup>1</sup> Adaptadas de Lemke (op. cit., 1997)

## Actividades de la Clase Principal.

**Revisar las asignaciones, Revisar la Tarea, Repaso, Narrativa de Maestro y Demostración**, pueden ocurrir como actividades de la clase Principal.

**Exposición del maestro.** El maestro presenta material nuevo en forma de monólogo o puede extender más su explicación en respuesta a preguntas de los alumnos.

**Diálogo triádico.** Los profesores plantean preguntas, piden a los alumnos que las respondan y evalúan las respuestas.

**Diálogo de texto externo.** Esta es una variación menos común del Diálogo Triádico, en la cual la pregunta de Maestro o en ocasiones, la Respuesta de Alumno se leen de un texto.

**Diálogo de Preguntas de Alumno.** Los alumnos inician las preguntas y el maestro responde.

**Diálogo a Dúo Maestro-Alumno.** En forma de Diálogo Triádico o de Preguntas de Alumno.

**Debate Maestro-Alumno.** Los alumnos desafían al maestro y el maestro defiende su posición.

**Diálogo verdadero.** Maestro y alumnos se preguntan y contestan mutuamente y responden a los comentarios del otro como si fuera una conversación normal (es decir con estatus simétrico).

**Discusión Cruzada.** Los alumnos hablan directamente unos con otros sobre el tema y el maestro hace el papel de moderador o de participante sin tener derechos especiales para hablar.

**Copiar Apuntes.** Periódicamente, el maestro escribe notas en el pizarrón que los alumnos deben copiar en sus cuadernos. Estas notas pueden ser leídas en voz alta por el maestro o los alumnos,

**Presentación Audiovisual.** Se presenta una película, un video o una serie de diapositivas para ilustrar algún aspecto o del tema y discutirlo posteriormente.

**Trabajo individual.** Los alumnos trabajan independientemente en sus lugares en labores determinadas por el maestro en una etapa preparatoria (por ejemplo, las asignaciones en clase).

**Trabajo de Pizarrón.** A los alumnos se les pide pasar al pizarrón para escribir sus respuestas o para llevar a cabo la solución de un problema directamente.

**Trabajo en Grupos.** Pequeños grupos cuyos miembros cooperan para llevar a cabo el trabajo.

**Trabajo de Laboratorio.** Incluye el uso de aparatos o especímenes y generalmente se desarrolla fuera del aula regular de clases.

**Resumen de Maestro.** Monólogo en donde el maestro resume la temática de la clase.

**Examen.** Se aplica generalmente de forma individual y escrita.

## Actividades Interpoladas.

En cualquier momento durante las otras actividades de clase, pueden ocurrir:

**Interrupciones.** Una intrusión al patrón de actividades por un participante o evento externo o por un miembro de la clase, las amonestaciones de Maestro pueden considerarse una Interrupción.

**Periodos Liminales.** Lapsos de tiempo entre actividades importantes en los cuales no se determina una labor común o foco de atención y la Clase temporalmente se desintegra.

**Desorientación.** Tiempos en los cuales todos o algunos de los alumnos no están seguros de cuál es la estructura de actividad. Generalmente da lugar a Cuestionamiento de Alumnos (Metadiscurso).

**Confrontación.** Intercambios serios de amenazas o desafíos entre el maestro o uno o más alumnos.

## Actividades Post-Clase

**Dejar Tarea**

**Describir Actividades o Plan de Trabajo de la próxima clase.**

**Repasar lo visto**

**Cierre de la Clase:** El profesor indica claramente que la clase ha terminado, ya sea de forma verbal o con algún gesto característico.

**ANEXO 7**  
**TIPOS DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS**

**TIPOS DE ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS**  
(Basado en Frederiksen, 1995; Chen, 1995 y McKeachie, 1999.)

CATEGORIA	DEFINICIÓN DE ESTRATEGIA PEDAGOGICA
<b>Establecimiento de metas</b>	El maestro presenta información sobre los nuevos conocimientos o habilidades que se espera adquieran los estudiantes en una sesión o actividad de aprendizaje.
<b>Cuestionamiento</b>	Demanda información procedimental, declarativa o explicativa.
<b>Claves</b>	Claves o indicios para ayudar al estudiante a desarrollar un procedimiento, generar información o explicación lógica o interpretación acerca de un procedimiento o resultado.
<b>Chequeo de la comprensión</b>	El maestro checa la recepción de la información, por parte del estudiante.
<b>Modelamiento</b>	Mostrar al estudiante la forma correcta de llevar a cabo una tarea de principio a fin, externalizando procesos y actividades usualmente internos (cognoscitivos), especialmente estrategias heurísticas para solucionar problemas o de utilización del conocimiento conceptual.
<b>Evaluación</b>	El maestro evalúa resultados, acciones o producciones verbales del estudiante o de sí mismo.
<b>Petición</b>	Demanda que el estudiante aplique un procedimiento, razonamiento o una explicación.
<b>Promover la Participación</b>	Motivar a los alumnos que no participan normalmente a que lo hagan.
<b>Preguntas</b>	<b>Preguntar y responder.</b> - El maestro pregunta y responde a sus propias preguntas. <b>Preguntas sin respuesta.</b> - No hay respuesta ante el cuestionamiento. <b>Preguntas conectivas y causa-efecto.</b> - De correlación. Establece vínculos. <b>Preguntas comparativas.</b> - Contrastación. <b>Preguntas críticas.</b> - Evalúan la validez de los argumentos o la discusión. Contrastan la teoría contra la evidencia. <b>Preguntas evaluativas</b>
<b>Respuesta</b>	El maestro responde a preguntas iniciadas por los alumnos.
<b>Organizador avanzado</b>	El maestro proporciona un organizador para guiar al estudiante a través del diálogo /material.
<b>Repetición/Elaboración</b>	El maestro repite o elabora la información propia y del estudiante.
<b>Estrategias metacognitivas</b>	El maestro instruye al estudiante en estrategias metacognitivas, argucias o métodos para desarrollar o razonar acerca de un procedimiento o para monitorear los resultados.
<b>Estrategias de aprendizaje</b>	El maestro describe estrategias de estudio efectivas o sus propias estrategias pedagógicas.
<b>Evaluación</b>	Del conocimiento previo. De los resultados de la instrucción.
<b>Clase Interna Discusión</b>	Unos alumnos dan clase a otros, hay observadores. <b>Sobre una experiencia común:</b> Un experimento Una lectura <b>Controversia</b> - Falta de certeza de cuál debe ser la respuesta correcta o resultado. Punto de vista contrastante. <b>Socrática</b> - Trata de comprender la forma de razonar del alumno. No da la respuesta correcta, guía al alumno sobre sus propias respuestas.

<p><b>Conferencia</b></p>	<p><b>Instrucción:</b> Instrucción en cuanto a acciones, razonamiento, usando conocimiento procedimental o declarativo.</p> <p><b>Ilustraciones:</b> Presenta información adicional a través de gráficas, esquemas, diagramas, fotografías, videos, etc.</p> <p><b>Explicación:</b> Razonamiento teórico, explicación, o interpretación de un procedimiento.  Del programa a tratar en clase.  Del tema a tratar.  Conceptos clave.</p> <p><b>Demostración:</b> Demostrar o usar modelos de procedimientos, razonamientos o explicaciones.</p> <p><b>Aportación de Información</b> Presenta información acerca de un procedimiento o modelo teórico conceptual.</p> <p><b>Clarificación</b> Responde a dudas del estudiante, tropiezos, incomprensión, clarificación de peticiones.</p>
<p><b>Trabajo Individual</b></p>	<p>Diseño de un experimento  Responder preguntas  Solución de problemas  Crítica a los proyectos  Lectura  Presentación de trabajo de investigación  Resumen  Tomar apuntes  Retroalimentación</p>
<p><b>Trabajo Grupal</b></p>	<p>Diseño de un experimento  Responder preguntas  Solución de problemas  Crítica a los proyectos  Lectura  Presentación de trabajo de investigación  Resumen  Tomar apuntes  Retroalimentación  Discusión de pares  Practicar una habilidad  Grupo cooperativo  Checar entre alumnos  Práctica de laboratorio  Juegos  Simulación</p>

**ANEXO 8**  
**TIPOS DE ESTRATEGIAS DISCURSIVAS**

## TIPOS DE ESTRATEGIAS DISCURSIVAS<sup>2</sup>

### Estrategias de Diálogo

#### ***Serie de preguntas de profesor***

Una secuencia de preguntas en forma de diálogo triádico, muy relacionadas temáticamente, que construyen una serie de relaciones semánticas eslabonadas.

#### ***Selección y modificación***

Replanteamiento de respuestas de alumno seleccionadas que pueden ~~también~~ <sup>de</sup> modificarlo para caber dentro de un patrón temático.

#### ***Construcción conjunta***

Contribuciones de profesor y alumnos a la construcción del patrón temático. Una de las partes completa o amplía las frases comenzadas por la otra parte.

#### ***Diálogo de texto externo***

A un texto o cita textual se le asigna un papel de "participante" en el desarrollo temático del diálogo.

### Estrategias de Monólogo

#### ***Exposición Lógica***

Monólogo en el cual se hacen una serie de conexiones lógicas temáticamente relacionadas entre varios ítem temáticos y relaciones semánticas.

#### ***Resumen selectivo***

Resumen de un discurso anterior que incluye, únicamente elementos y relaciones temáticas seleccionadas.

#### ***Conexión anafórica y conexión catafórica***

La condensación o resumen de temas y relaciones que establecen su potencial o relación semántica real a temas anteriores (anafórica) o a temas que se desarrollarán posteriormente (catafórica).

Equivalencia y contraste

#### ***Autocorrección***

Dos ítem o relaciones temáticas se muestran como contrastantes al resituarse el uno con el otro cuando la persona que habla se corrige.

### ***Estrategias temáticas globales***

Repetición con variación

Una o más repeticiones del mismo patrón temático parcial, cada una con algunos ítem y relaciones expresados en forma similar y otros expresados en forma distinta, permiten la abstracción del patrón y la expresión flexible.

---

<sup>2</sup> Tomadas de Lemke (op. cit., 1997). Sólo se describen aquí las utilizadas por los profesores estudiados. Para una descripción completa de las categorías propuestas por el autor, consúltese la sección "Estrategias de Desarrollo Temático" de la obra citada.

**ANEXO 9**  
**ANÁLISIS MICRO O DE LAS RELACIONES SEMÁNTICAS ENTRE TÓPICOS**

## ANÁLISIS MICRO O DE LAS RELACIONES SEMÁNTICAS ENTRE TÓPICOS

Tema: Mezclas, Compuestos y Elementos

Secuencia 1, Sesión 1, Profesor 1

\* Nota: los números indican los renglones que corresponden a la transcripción de la información.

Estrategias Pedagógicas y Patrón temático	Secuencia de Tópicos	Modelo Situacional (análisis cualitativo del discurso)	
1. Evaluación	Evaluación diagnóstica del tema: mezclas, elementos y compuestos	Transcripción del Discurso	Macroestructura (macroproposiciones)
		<p>I* M. Ay, no! uno para cada quien, son algunas preguntitas, shhh, son algunas preguntitas que necesito saber qué tanto conocen sobre lo que vamos a trabajar, saben, es un examen diagnóstico. (Reparte hojas y les explica lo del examen diagnóstico).</p> <p>29 M. Ya, lo que sepan, jehi, no me inventen, nada más lo que sepan o lo que se acuerden, mhmm.</p>	<p>A través de un examen diagnóstico se puede conocer lo que ya sabe del tema a trabajar.</p>
2. Petición		<p>15-17 P. "Con base en las observaciones y las propiedades físicas y químicas de las muestras de diferentes sustancias establecer las características que hacen diferentes a los compuestos de las mezclas"</p> <p>137-140 M. Miren jóvenes, la clase pasada, vimos lo que eran, las mezclas y sus propiedades. Hoy vamos a empezar a estudiar una de las formas de manifestarse de la materia. <i>Dijimos que la materia se presentaba como mezclas y sustancias puras, las sustancias puras pueden ser los elementos o los compuestos, ¿sí?</i></p>	<p>La materia se presenta como mezclas y sustancias puras.</p> <p>Las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos.</p>
3. Conferencia (aportación de información)	1. Formas de manifestación de la materia		

4. Establecimiento de metas	2. Diferencias entre mezclas y compuestos	<p><i>141-154 Vamos a empezar a estudiar a los compuestos químicos. Yo sé que ustedes ya conocen algo de lo que traen de la secundaria, pero vamos a hacer una experiencia educativa. En su cuaderno en la parte de experiencias educativas, este es el nombrecito que le vamos a dar a nuestra actividad. ¿Qué es un compuesto químico? Fijense el nombre es una pregunta, ¡eh!, el título, es una pregunta. ¿Que es lo que queremos lograr?, espero lograr en esta clase, en lo que nos resta, si, es... Ahora si ya me ponen atención, porque vamos a optimizar tiempos, si. Con base a las observaciones que van a realizar ustedes y a las propiedades físicas y químicas de las muestras de sustancias que les voy a entregar, van a establecer las características que hacen diferentes a los compuestos de las mezclas [...] con base a lo que ustedes observen, si, bueno. Este es un objetivo.</i></p>	A partir de la observación de las sustancias y de sus propiedades físicas y químicas se pueden establecer las diferencias entre compuestos y mezclas.
-----------------------------	---	--	---

	<p>3. Diferencia entre mezcla y un compuesto químico</p> <p>4. Tipo de unión entre sustancias que forman un compuesto</p>	<p>154-164 P. <i>El otro (objetivo) es, comprender qué es un compuesto químico, si sabemos cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto, podemos entender qué es un compuesto químico.</i> Los problemas que ustedes van a resolver a través de la actividad que vamos a hacer es:</p> <p><i>¿Cuáles son las diferencias entre una mezcla y un compuesto químico?, ¿Qué tipo de unión presentan las sustancias que forman a los compuestos químicos?</i> Si, vean como los problemas están muy relacionados con los propósitos, y debe ser lógico, si no entonces estaríamos hablando de cosas diferentes. ¿Qué vamos a hacer, jóvenes?, Ustedes tienen por cada equipo de trabajo seis o siete tubitos de ensaye, ¿sí?</p> <p><b>165 Als.</b> Ocho.</p> <p><b>166-167 M.</b> Bueno ocho tubitos de ensaye y tien-en un vasito pequeño, bueno. Ayúdame a pasar la mesita para el frente, por favor. Yo les voy a dar...hasta el frente...</p> <p><b>[168 M y A pasan mesa al centro].</b></p>	<p>Conociendo la diferencia entre una mezcla y un compuesto se puede comprender qué es un compuesto químico y el tipo de unión que presentan las sustancias que lo forman.</p>
--	---	--	--

		<p><b>169-182 M.</b> A ver jóvenes, yo les voy a dar seis muestras de sustancias, seis muestras, A, B, C, D, E y F, okey, cada una de esas sustancias, que les voy a dar, cada una de estas muestras de sustancia, ustedes las van a observar, ¿sí?, y van a llenar un cuadrito que ahorita voy a terminar de escribir, mientras van observando las sustancias con toda la información que les pida, una vez que tengan todos los datos que aquí estoy pidiendo, ustedes me van a hacer su informe sobre la actividad que estamos haciendo hoy, recuerden que lo importante es que demos respuesta a las preguntitas. ¿De acuerdo?, bueno.</p> <p><i>A ver la sustancia A va a ser: Agua, Aceite, Sulfato de cobre, ¿qué es esto? Si las...una mezcla verdad, porque las voy a poner juntas. B va a ser Zinc, C va a ser Sulfato de cobre solito y la sustancia D va a ser agua, E va a ser alcohol, cloruro de sodio y F va a ser cloruro de sodio. Todas estas sustancias ya las conocen, son con las que trabajamos la actividad de mezclas, ¿si recuerdan?</i></p> <p><b>183 Als. Si.</b></p>	
		<p><b>184-189 M.</b> Si, bueno. Entonces van a venir con sus tubitos y yo les voy a dar cada una de estas sustancias y las van a observar y en base a lo que observen van a llenar el cuadrito, este, que voy a terminar de escribirles en el pizarrón, entonces espero que copien esto para que yo pueda hacer el cuadro en grande, porque ya no me cabe toda la información. ¿Sí?</p> <p>(El grupo inicia el copiado de lo que está en el pizarrón).</p>	
			<p>5. Preguntas (sin respuesta)</p>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

REVISTA DE LA  
UNIVERSIDAD DE  
CANTABRIA

<p>6. Conferencia (Explicación)</p>	<p>5. Proporción en que se combinan la muestras</p>	<p>235-236 M. A ver voy a llenar aquí, hasta donde me alcance y allá pongo la continuación, ¿está bien? 237 Als. Sííí... 238-240 M. A ver la, la tercera columna dice: se distinguen a simple vista las sustancias que forman la muestra... ¿sí?, entonces vamos a poner aquí, simplemente un Si o un No, okey. 241 A. ¿A donde?.. 242-247 M. Aquí (5 segs.). Bueno, la siguiente columna, (20 segs.) la siguiente columna es, ¿la muestra es una mezcla o un compuesto?, todo en base a sus observaciones, ¿sí? <i>Cómo es la proporción en que se combinan las sustancias, cómo es la proporción en que se combinan las sustancias que forman a la muestra, ¿variable o constante?</i> ¿Ya puedo borrar esta parte? 248 A1. No. 249 A2. Si.</p>	<p>La proporción en que se combinan las sustancias que forman una muestra puede ser constante o variable.</p>
<p>6. Tipo de unión de las sustancias</p> <p>7. Métodos de separación de los componentes de una muestra</p>		<p>255-264 M. Bueno, ese es su cuadro de datos jóvenes. A ver entonces, tenemos seis sustancias, ¿sí? primero, vamos a poner el nombre de las sustancias que forman cada una de las de la muestra que les voy a dar; la siguiente columna me van a responder con un si o un no, la pregunta siguiente: ¿Se distinguen a simple vista las sustancias que forman la muestra? A, B, C, D, E o F. La siguiente columna: ¿La muestra es una mezcla o un compuesto?, ¿Cómo es la proporción en que se combinan las sustancias que forman a la muestra?, ¿Variable?, es variable o es constante. ¿Si?, la siguiente, <i>la unión de las sustancias que forma la muestra ¿es física o química?</i>, la siguiente, <i>¿qué métodos, físicos o químicos se pueden usar para separar los componentes de la muestra?</i> ¿Si?</p>	<p>La unión de las sustancias que forman una muestra es física o química.</p> <p>Los métodos que separan los componentes de una muestra pueden ser físicos o químicos.</p>

7. Trabajo Grupal (diseño de un experimento)			
8. Chequeo	8. Proporción en que se combinan las muestras	<p>(319-320 M termina de repartir los materiales y los Als que estaban recibiendo se retiran a sus lugares).  321 M. Observen, después de observar agitan a ver qué sucede y anotan.  322 A. ( ( ) ).  323-327 M. ¿Necesitan más?, dile a Margarita que te dé. [Monitorea las mesas de trabajo, hace preguntas y dialoga con los grupos]. Agiten por favor, bueno observen y luego agiten. ¿Cuántas fases hay?.  328 A. Tres.  329-330 M. Tres fases. (Se dirige a todo el grupo y hace preguntas que ellos van contestando).  331-333 M. Si necesitan, para dar respuesta a la pregunta de cómo es la proporción en que se combinan las sustancias que forman a la muestra, si es variable o constante, ¿ustedes observaron? ¿Medí cantidades?  334 A. No, variable.  335 M. Sí, para el caso de ¿quiénes?, variable para el caso de ¿quiénes?.  336 A. ( ( ) ).  337 M. ¿De las qué?.  338 A. De las mezclas.</p>	<p>La proporción en que se combinan las sustancias que forman una muestra puede ser constante o variable.</p> <p>Las mezclas tienen proporción variable.</p>
9. Diferencias entre la proporción en que se combinan las sustancias			

		<p>339-340 M. De las mezclas, ¿verdad? Las mezclas tienen proporción variable, pero ¿qué va a pasar con los compuestos?.</p> <p>341 A. ( ( ) ).</p> <p>342 M. Si.</p> <p>343 A. ( ( ) ).</p> <p>344 M. Constante</p>	<p>Los compuestos tiene proporción constante</p>
<p>10. Tipos de métodos de separar compuestos</p>		<p>348-349 A. ¿Maestra?, en el último tenemos que poner ¿qué es método, físico o químico o poner los métodos?...  350-354 M. Este, de preferencia pónganme, si dicen <i>método físico, me dicen que método físico, ¿si? y si es método químico</i>, pues este, si saben me ponen cual es el químico, y si no químico, de todas maneras esto lo van a complementar en su casa, ¿no?, buscando información. ¿Qué pasó, a ver?, ¿agitaste? (Va a una mesa y dialoga con ellos).</p> <p>355 A. ( ( ) ).</p> <p>356 M. ¿Qué significa eso?.</p> <p>357 A. <i>Qué es una mezcla heterogénea.</i></p> <p>358 M. <i>Heterogénea, ¿por qué tenemos una mezcla heterogénea?.</i></p> <p>359 A. <i>Porque se distinguen sus componentes.</i></p> <p>360-361 M. A simple vista se distinguen sus componentes, en la mezcla heterogénea y ¿aquí?.</p> <p>362 A. No es una mezcla.</p> <p>363 M. No es una mezcla, ¿qué es?</p> <p>364 A. Es un compuesto</p>	<p>Los compuestos se pueden separar por métodos físicos o químicos.</p> <p>Una mezcla es heterogénea porque se distinguen a simple vista sus componentes.</p>
<p>11. Tipos de mezclas</p>			
<p>12. Diferencias entre mezcla y compuesto</p>			

		<p>365-367 M. Un compuesto, por qué decimos, ¿cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto?. (Le hablan de otra mesa).</p> <p>368 A. Maestra, la segunda pregunta es ¿después de agitar o antes de agitar?.</p> <p>369-372 M. Este, después de agitar, ¿si?. (Continúa con la primera mesa). A ver, <i>¿cuál es la diferencia entre una mezcla y un compuesto?</i> A simple vista ¿qué?</p> <p>373 A. Pues esta tiene dos...</p> <p>374 M. Puedo diferenciar, las sustancias que lo forman, y ¿aquí?</p> <p>375 A. No (titubeando).</p> <p>376 M. ¿Puedo diferenciar?, ¿Este qué es?</p> <p>377 A. Sulfato de cobre.</p> <p>378 M. De cobre, ¿de qué está formado el sulfato de cobre?.</p> <p>379 A. De cobre</p> <p>380-381 M. De cobre, azufre y oxígeno, ¿no?. ¿si?, puedo diferenciar los tres componentes, no, ¿verdad?, entonces esta es una diferencia entre las mezclas y los compuestos.</p> <p>382 A. ¡Aaahhh!</p> <p>383 M. ¿Ya?, Y aquí qué tengo, ¿Una mezcla?</p> <p>384 A. Heterogénea.</p> <p>385 M. Heterogénea. Okey.</p>	<p>Los compuestos son diferentes de las mezclas porque no se distinguen a simple vista sus componentes</p>
--	--	---	--

<p>13. Composición de los compuestos</p>	<p>409 A. ¡Maestra! 410 M. ¡Mandel! 411 A. Este es sulfato de zinc, verdad. 412 M. Sí. 413-414 A. (( )) es observable. Dice ésta es una mezcla o un compuesto, es un elemento, ¿no? 415-416 M. Es un elemento, claro, muy bien, muy bien. Muy bien. [Pasa a otra mesa]. 417 A. ¡Maestra! 418 M. ¡Mande! A ver ¿qué pasó? 419-420 A. <i>El sulfato de cobre se supone es un compuesto, no, porque está formado de dos elementos, ¿sí o no?</i> 421-423 M. El sulfato de cobre sí es un compuesto, pero ¿por qué decimos que está formado por dos elementos?, te voy a mostrar, te voy a mostrar, ¡uy! no está la fórmula aquí, te voy a escribir la fórmula química, ya la tienen. 424 A. Es <math>Cu_5H</math>. 425 M. Es <math>SO_4Cu_3O_2</math>, entonces es un compuesto formado por Azufre, Cobre y Oxígeno. 426 A. Es de tres. 427 M. Tres elementos, ¿sí? 428 A. Sí.</p>	<p>El sulfato de cobre es un compuesto porque está formado por elementos.</p>
--	---	---

	<p>429-430 M. Y aquí puedo diferenciar esos elementos, ¿dónde está el sulfato de cobre?, ¿puedo diferenciar los tres elementos?.</p> <p>432 A1. No.</p> <p>432 A2. ¡Maestra! (La llaman de otra mesa).</p> <p>433-434 M. ¡Mande!. ¿Cuál es la diferencia entre esto y esto? (continúa dialogando en la mesa).</p> <p>435A. De que aquí si se diferencian, ¿no?.</p> <p>436 M. ¿Esto qué es?.</p> <p>437 A. Una mezcla.</p> <p>438 M. Una mezcla, ¿de qué tipo?.</p> <p>439 A. Heterogénea.</p> <p>440 M. Heterogénea, ¿por qué?</p> <p>441 A. Porque se distinguen....</p> <p>442 M. A simple vista puedo diferenciar los componentes de la mezcla, y ¿esto es qué?.</p> <p>443 A. Un compuesto.</p> <p>444 M. Un compuesto, ¿puedo diferenciar a simple vista los componentes?.</p> <p>445 A. No.</p> <p>446-447 M. Entonces es una diferencia, ¿no?. [<u>Termina en esa mesa y pasa a otra</u>].</p>	
--	--	--

	<p>14. Tipos de unión de las muestras</p>	<p>471 M. ¿Quién me hablo?.</p> <p>472 A1. Acá.</p> <p>473 A2. ¿Qué tanto estamos aquí, tache verdad?.</p> <p>474 M. ¿Por qué?.</p> <p>475 A. Porque es un elemento químico y no necesita separarse ni nada así.</p> <p>476 -477 M. <i>La unión de las sustancias de la muestra es física o química</i>, [lee del cuaderno de ellos] no güera, pues es el zinc, presenta...</p> <p>478 A. Un elemento.</p> <p>479 M. Le ponemos una, una rayita.</p> <p>480 A. ¿Así?.</p> <p>481 M. ¿Ya?. [Va a otra mesa].</p> <p>483 A. Maestra, pero ¿no lo podemos separar?.</p> <p>484 M. ¿Por qué?.</p> <p>485 A. Es un compuesto, ¿no?.</p> <p>486 M. ¿Es un compuesto?.</p> <p>487A. Digo, es un elemento.</p> <p>488 M. Ah, <i>es un elemento químico</i> y los elementos químicos ¿los podemos separar?.</p> <p>489 A. No.</p> <p>490 M. No, ¿qué es lo que podemos separar?.</p> <p>491 A. Las mezclas y los compuestos.</p> <p>492-493 M. Las mezclas y los compuestos, ¿verdad?, pero <i>los elementos químicos no los podemos separar por métodos normales</i>.</p>	<p>La unión de la sustancia de una muestra puede ser física o química.</p> <p>Los elementos químicos no se pueden separar por métodos normales.</p>
	<p>15. Elementos químicos</p>		
	<p>16. Métodos de separación de los elementos químicos</p>		

	<p>17. Reacción química en los métodos químicos</p>	<p>503 A. ¡Maestra! ¿Cómo podemos separar el sulfato de cobre?.</p> <p>504 M. ¿Cómo crees?, ¿cómo se te ocurre?.</p> <p>505 A. ¿Sulfato de cobre?.</p> <p>506 M. ¿Será un método físico o un método químico?.</p> <p>507 A. Un método químico, ¿no?.</p> <p>508 M. ¿Cómo podríamos?.</p> <p>509 A. (( )).</p> <p>510-515 M. <i>Si es un método químico tendríamos que hacer una reacción química, ¿verdad?, por este momento, sólo que por una reacción química y ya vamos a ver en la siguiente sesión diferentes tipos de reacciones químicas, ¿sí?, de todas maneras ustedes pueden ir investigando.</i></p> <p>[Regresa a la mesa donde está el material y lo acomoda] (los Als continúan discutiendo su trabajo).</p> <p>516 M. ¿Y luego?, filtración ¿y luego?.</p> <p>517 A. Y luego...</p> <p>518 M. Si filtro ¿qué es lo que queda en el papel?.</p> <p>519 A. La sal, los (( )) de sal, pero se quedo disuelta algo de sal en el (( )).</p> <p>520 M. Ah, ah.</p> <p>521 A. Entonces sería por...</p>	<p>En el método químico para separar los compuestos se hace una reacción química.</p>
<p>18. Métodos de separación de mezclas</p>			

	<p><b>522-524 M.</b> Por filtración, en este caso filtración, ¿sí?. Lo que yo haría es tratar de que toda la sal, que está pegada a las paredes del tubo, si, pongan papel filtro y me queda el sólido en el papel y el líquido pasa.</p> <p><b>525 A.</b> Si.</p> <p><b>526 M.</b> <i>Y aquí ¿cómo separarían?</i></p> <p><b>527 A.</b> <i>Pusimos por destilación y filtración.</i></p> <p><b>528 M.</b> <i>Primero la destilación y luego ¿la filtración?</i></p> <p><b>529 A.</b> <i>No, primero la filtración</i></p> <p><b>530 M.</b> Aja, primero la filtración, okey, ¿y luego?.</p> <p><b>531 A.</b> La destilación, que es diferente del aceite y del agua.</p> <p><b>532-533 M.</b> Hay otro método, aprovechando la densidad, con un embudo de separación, ¿no? ¿No conocen esos?.</p> <p><b>534 A.</b> No.</p> <p><b>535-536 M.</b> Se los voy a enseñar, pero esta bien eso que dicen. [Se dirige a otra mesa].</p>	
--	---	--

9. Petición	19. Elaboración del reporte de la actividad	<p><b>571-576 M.</b> A ver jóvenes <i>para la próxima clase, traen en equipo el reporte de esta actividad, ¿sí?</i>, shhh, la información que busquen para hacer la introducción tiene que ser sobre los conceptos que ustedes vieron, mezcla, compuesto, método para separar, etc. A ver guarden silencio. Esa información nos va a servir para hacer una siguiente actividad.</p> <p><b>577 A.</b> ( ( ) ).</p> <p><b>578-582 M.</b> Si. Una siguiente actividad, van a traer la próxima clase, por favor, a ver ojo, ustedes traen un plátano, ustedes traen un aguacate y ustedes traen una manzana, ¿sí? una manzana y ustedes se la van a comer, no nada más, un plátano, un aguacate y una manzana. (Inaudibles algunas preguntas sobre el término de clase).</p> <p><b>[583 M</b> escribe en P].</p> <p><b>584-587 M.</b> A ver jóvenes <i>como van a ir a la bibliografía y van a consultar diferentes libros para hacer su reporte, van a buscar información sobre lo que es un fenómeno físico y uno químico</i>, porque ya vamos a trabajar esto la próxima clase, ¿sí?, este, ayúdame a ( ( ) ) borra el pizarrón. Entreguen su material. Que les vaya bien.</p>	El reporte de la actividad implica la integración de la información que aprendieron los alumnos con la que busquen adicional.
	20. Búsqueda de información acerca del fenómeno físico y químico		

**ANEXO 10**  
**TABLAS**

**TABLA 1 a.**

**Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Mezclas, Compuestos y Elementos (1:13:35)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos	
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA
		CLASE TEORICA: 41:53	
		CLASE PRACTICA: 26:12	
ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS		
Actividad Diagnóstica	1. Examen escrito 2. Conferencia profesor alumno	19'54"	El maestro da instrucciones sobre el examen diagnóstico
Actividad Preliminar Inicio	3. Asignación en clase 4. Exposición del profesor	8'04" 30"	El profesor escribe en el pizarrón y se organizan para la clase (instrucciones sobre la práctica) 1. Formas de manifestación de la materia: mezclas y sustancias puras
Clase Principal	5. Exposición del profesor	39'37" 5'40"	2. Diferencia entre mezclas y compuestos 3. Diferencia entre una mezcla y un compuesto químico 4. Tipo de unión entre las sustancias que forman un compuesto químico
	6. Diálogo de preguntas de alumno	1'20"	Tratan de ponerse de acuerdo con el número de la práctica a realizar
	7. Diálogo de preguntas de alumno	2'	Los alumnos copian del pizarrón y comentan sobre una alumna que no asistió
	8. Exposición del profesor	4'25"	5. Proporción en que se combinan las muestras: constante o variable 6. Tipo de unión de las sustancias: física o química 7. Métodos de separación de los componentes de una muestra: físicos o químicos
Práctica de laboratorio	9. Diálogo verdadero	7'07"	Comentarios personales
	10. Diálogo Triádico	19'05"	8. Proporción en que se combinan las muestras: variable o constante 9. Diferencias entre la proporción en que se combinan las sustancias de las mezclas y los compuestos 10. Tipos de métodos: físico o químico 11. Tipos de mezclas: homogénea o heterogénea 12. Diferencias entre mezcla y compuesto (diferenciación de las sustancias que las forman) 13. Composición de los compuestos 14. Tipos de unión de las muestras: física o química 15. Separar por métodos normales
			1. Evaluación 2. Petición 3. Conferencia (Aportación de información) 4. Establecimiento de metas 5. Preguntas (Sin respuesta) 6. Conferencia (Explicación)
			1. Serie de preguntas del profesor 2. Monólogo (Resumen selectivo) 3. Monólogo (Exposición lógica) 4. Selección y modificación 5. Monólogo (Exposición lógica)
			7. Trabajo grupal (Diseño de un experimento) 8. Chequeo de la comprensión

**TESIS CON  
FUENTE DE ORIGEN**

MAESTRO DE QUÍMICA  
1003 001

**TABLA 1 b.**  
Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Mezclas, Compuestos y Elementos (1:13:35).



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Cierre	11. Exposición del profesor	5'30"	16. Elementos químicos 17. Métodos químicos y reacción química 18. Ejemplos de métodos de separación de mezclas: filtración y destilación	9. Petición	8. Monólogo (Conexión catafórica)

**TABLA 2 a.**

**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Cambio Físico y Cambio Químico (56:30)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA		
		CLASE PRACTICA: 56:30			
		ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS		
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	45"	1. Monólogo (Narrativa)		
Inicio		14"			
Clase Principal (C.P.)		43' 33"			
	2. Exposición del profesor	1' 54"	2. Referencia al contenido de la sesión pasada: encontrar diferencias entre las mezclas y los compuestos 3. Trabajar con los compuestos mediante reacciones químicas 4. Conocer que es una reacción química o como se lleva a cabo una reacción química 5. Dos conceptos importantes antes de trabajar con las reacciones químicas son cambio químico y cambio físico 6. Instrucciones: observación de fenómenos físicos o cambios físicos y cambios químicos 7. Registro de cambios en una tabla de observación 8. Ejemplos de sustancias químicas: agua y aceite 9. Observación de compuestos químicos, registrando sus propiedades físicas, su nombre y su fórmula Instrucciones sobre la práctica	2. Establecimiento de metas	2. Monólogo (Conexión catafórica)
	3. Exposición del profesor	7' 42"	10. Observación del cambio de estado del agua: de sólido a líquido	3. Conferencia (Instrucción)	3. Monólogo (Exposición lógica)
	4. Diálogo Verdadero	2' 51"	Instrucciones sobre la práctica	4. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	4. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	5. Exposición del profesor	1' 50"	11. El limon es una sustancia acida 12. Oxidación de la manzana y del aguacate 13. El oxigeno está en el ambiente y es un gas Instrucciones sobre la práctica	5. Conferencia (Instrucción)	5. Monólogo (Narrativa)
	6. Diálogo Verdadero	50"		6. Instrucción	6. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	7. Exposición del profesor	2' 35"		7. Conferencia (Instrucción)	7. Monólogo (Narrativa)
	8. Diálogo Triádico	2' 55"		8. Cuestionamiento	8. Serie de preguntas del profesor
	9. Exposición del profesor	43"		9. Conferencia (Explicación)	9. Monólogo (Exposición lógica)
		10. Diálogo Triádico	2' 07"	14. Cambio de estado de sólido a líquido 15. Cambio físico: sólo cambia su estado, no cambia las propiedades 16. Un compuesto tiene una fórmula química	10. Cuestionamiento

**TABLA 2 b.**

**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Cambio Físico y Cambio Químico (56:30).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP	11. Diálogo a dúo profesor alumno	1'06"	17. Las muestras observadas son elementos y compuestos	11. Preguntas (Sin respuesta)	11. Serie de preguntas del alumno
	12. Diálogo Verdadero	3'15"	18. Observación de cambios químicos	12. Instrucción	12. Serie de preguntas del alumno
	13. Exposición del profesor	46"	Comentarios personales	13. Conferencia (Instrucción)	13. Monólogo (Narrativa)
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP	14. Exposición del profesor	54"	19. Reacción química	14. Conferencia (Explicación)	14. Monólogo (Exposición lógica)
	15. Diálogo Verdadero	1'23"	Observa las características de los compuestos	15. Cuestionamiento	15. Serie de preguntas de profesor
	16. Diálogo Triádico	44"	19. Cambio de estado de líquido a gas 20. Propiedades de la materia; temperatura de ebullición (al alcanzar la temperatura de ebullición el agua cambia de estado de líquido a gas) El profesor solicita un material	16. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas del profesor
	17. Diálogo Verdadero	2'02"	21. Propiedades físicas de las sustancias (estado, olor, tamaño, solubilidad)	17. Cuestionamiento	17. Construcción conjunta
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP	18. Diálogo Triádico	1'30"	Instrucciones sobre la práctica	18. Cuestionamiento	18. Serie de preguntas del profesor
	19. Diálogo a dúo profesor alumno	1'04"	El profesor monitorea la práctica y hace preguntas a los alumnos	19. Instrucción	19. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	20. Diálogo Verdadero	1'05"	22. Estados del agua (sólido, líquido y el gas) 23. Cambio físico: las moléculas las moléculas no se alteran 24. Diferencias entre mezcla y compuesto: las mezclas no pierden sus propiedades y tienen composición constante	20. Cuestionamiento	20. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP	21. Diálogo Triádico	1'25"		21. Cuestionamiento	21. Construcción conjunta
		1'31"			
	22. Diálogo Triádico	1'29"	25. Cambio químico: porque reacciona con el oxígeno	22. Cuestionamiento	22. Construcción conjunta

**TABLA 2 c.**

**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Cambio Físico y Cambio Químico (56:30).**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Periodo liminal)	23. Diálogo Verdadero	14"	Comentan entre alumnos	23. Trabajo grupal (Checar entre alumnos)	23. Diálogo alumno alumno (Comentarios)
Continua CP	24. Diálogo Triádico 25. Diálogo a dúo profesor alumno	2'43" 1'26"	26. Propiedades de las sustancias: estado, color y olor Instrucciones sobre la práctica	24. Cuestionamiento 25. Instrucción	24. Serie de preguntas del profesor 25. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Cierre		14"			
Actividad Postclase	26. Describir las actividades de la proxima clase	23"	El profesor da instrucciones de como se organizaran para la proxima clase	26. Conferencia (Instrucción)	26. Monólogo (Narrativa)
Actividad Interpolada (Interrupción)		21"			
Continua Actividad Postclase	27. Diálogo Triádico	1'37"	27. Reacción química con las moléculas del oxígeno	27. Cuestionamiento	27. Serie de preguntas del profesor
	28. Exposición del profesor	54"	El profesor da instrucciones	28. Conferencia (Instrucción)	28. Monólogo (Narrativa)
	29. Diálogo de preguntas de alumno	3'26"	El profesor da instrucciones de como debe ser el reporte de la practica	29. Clarificación	29. Serie de preguntas de alumno

**TABLA 3 a.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Reacción Química (1:15:00).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE TEORICA: 1:46:07</b>					
Actividad Preliminar (AP)	1. Repaso	22' 57"	1. Unión física, diferencia entre mezcla y compuesto	1. Cuestionamiento	1. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Interrupción) Continúa AP	1.1. Diálogo Triádico	54"	2. Sustancias y elementos		
	1.2. Diálogo Triádico	10"		2. Cuestionamiento	2. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Amonestación) Continúa AP	1.3. Diálogo Triádico	4' 44"	3. Características de las mezclas: se separan por medios físicos (decantación, filtración, sublimación y cromatografía.), sus componentes están unidos por fuerza de cohesión, conservan sus propiedades físicas y químicas, tienen composición variable		
	1.4. Diálogo Triádico	4' 02"	4. Formación de una mezcla (implica cambios de estado)		
	1.5. Diálogo Triádico	4' 02"	5. Características de los compuestos: se separan por métodos químicos (reacción química), su composición es constante, están unidos químicamente		
	1.6. Diálogo Triádico	4' 02"	6. Sustancias puras (son compuestos y elementos)		
	1.7. Diálogo Triádico	4' 02"	7. Formación de compuestos por elementos		
Actividad Interpolada (Amonestación) Continúa AP	1.8. Diálogo Triádico	47"	8. Tipos de reacción química (descomposición, síntesis y sustitución)	3. Conferencia (Explicación)	3. Monólogo (Exposición lógica)
	1.9. Diálogo Triádico	3' 22"	9. Cambio físico, propiedades características y químicas	4. Aportación de información	4. Monólogo (Conexión anafórica)
	1.10. Diálogo Triádico	3' 22"	10. Cambio de estado (sólido - líquido - gaseoso)	5. Cuestionamiento	5. Serie de preguntas del profesor
	1.11. Diálogo Triádico	12"	11. Propiedades		
	1.12. Diálogo Triádico	12"	12. Cambio químico y cambio físico		
Actividad Interpolada (Amonestación) Continúa AP	1.13. Diálogo Triádico	1' 32"	13. Ocurre un cambio químico cuando cambia de estado, se forma un gas, hay cambio de composición en las sustancias	6. Cuestionamiento	6. Construcción conjunta
	1.14. Diálogo Triádico	2' 14"	14. En la reacción química hay sustancias que van a reaccionar (reactivos) y sustancias que se van a formar (productos)	7. Conferencia (Explicación de conceptos claves)	7. Monólogo (Narrativa)
	1.15. Diálogo Triádico	4' 33"	15. Cambio químico	8. Cuestionamiento	8. Construcción conjunta
Clase Principal	1.16. Diálogo Triádico	49"	16. Indicios de una reacción química (cambio de color, se forma un sólido, se forman burbujas, desprendimiento de un gas, se produce y absorbe calor)	9. Conferencia (Explicación)	9. Monólogo (Conexión catafórica)
	1.17. Diálogo Triádico	45' 34"	17. Reacción endotérmica (necesita calor)		
	2. Exposición del profesor	2' 06"	18. Reacción exotérmica (al poner en contacto dos sustancias hay desprendimiento de calor)	10. Conferencia (Explicación)	10. Monólogo (Resumen selectivo)

**TABLA 3 b.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Reacción Química (1:15:00).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continua CP	3. Exposición del profesor	3'30"	19. Tipos de reacción.- de descomposición se dividen en elementos o sustancias más simples, de síntesis o combinación dos o más sustancias se unen para formar un compuesto, y de sustitución o desplazamiento un elemento sustituye o desplaza a otro en un compuesto dado	11. Conferencia (Demostración)	11. Monólogo (Narrativa)
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continua CP	4. Exposición del profesor	1'19"	Instrucciones sobre la clase	12. Conferencia (Instrucción)	12. Monólogo (Narrativa)
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continua CP	5. Diálogo de preguntas del alumno 6. Diálogo Verdadero	1'04" 3'11"	20. Disolución de sustancias sólidas: Nitrato de cobalto, nitrato de plomo y dicromato de potasio 21. Reacción del ácido clorhídrico y el nitrato de cobalto 22. Evidencia de una reacción química: no necesita salir gas ni explotar	13. Petición 14. Conferencia (Demostración)	13. Serie de preguntas de alumno 14. Construcción conjunta
	7. Diálogo Triádico 8. Diálogo Verdadero	2'5" 2'25"	Instrucciones sobre la clase (un ejercicio) 23. Reacción del dicromato de potasio en solución más nitrato de plomo, formación de un sólido	15. Questionamiento 16. Conferencia (Demostración)	15. Construcción conjunta 16. Serie de preguntas de profesor
	9. Diálogo Triádico	1'25"	24. Observación de dos fases: un sólido y un líquido 25. Lo que está en el fondo se llama precipitado, se forma un precipitado, un sólido 26. Evidencias de una reacción: cambio de color, se forma un sólido, se forman burbujas y se produce o se absorbe calor, no en todas las reacciones tienen que cumplirse las cuatro evidencias	17. Questionamiento	17. Serie de preguntas del profesor
	10. Diálogo a dúo profesor alumno	3'30"	27. Reacción de un trozo de potasio (metal) que está en una solución de petróleo, se toma un pedazo y se pone en el agua para hacer la reacción 28. Evidencias de la reacción: salió un gas y calor, desprendió una flama	18. Conferencia (Clarificación)	18. Selección y modificación
	11. Diálogo Triádico	1'27"	29. Se obtuvo de la reacción una solución incolora y se formaron burbujitas	19. Questionamiento	19. Construcción conjunta

**TABLA 3 C.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Reacción Química (1:15:00).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE PRACTICA: 28-49</b>					
Práctica de Laboratorio	12. Exposición del profesor	1'58"	30. Reacciones químicas: evidencias que nos indican que hay formación de otras sustancias diferentes a las originales	20. Conferencia (Explicación)	20. Diálogo profeso alumno
	13. Asuntos de clase	32"		21. Conferencia (Explicación)	21. Monólogo (Narrativa)
	14. Exposición del profesor	3'	31. Reacción del sulfato de cobre en solución más zinc como reactivos, se van a unir y hay que observar que se forma	22. Conferencia (Instrucción)	22. Selección y modificación
	15. Exposición del profesor	2'16"	32. Tipo de reacción según los productos que se forman: reacción de sustitución o de desplazamiento	23. Conferencia (Explicación)	23. Monólogo (Narrativa)
Continua Practica de Laboratorio	16. Exposición del profesor	2'38"	33. Instrucciones sobre el llenado de la tabla de resultados		
	17. Diálogo Triádico	1'48"	34. Reacción del sulfato de cobre más el zinc	24. Conferencia (Instrucción)	24. Selección y modificación
	18. Diálogo Triádico	1'56"	Instrucciones sobre la práctica	25. Conferencia (Explicación)	25. Serie de preguntas del profesor
	19. Diálogo Triádico	1'40"		26. Estrategias instruccionales	26. Selección y modificación
	20. Diálogo Triádico	37"	35. Reacción del sulfato de cobre con el zinc: se torno un sólido que es el sulfato de zinc y la reacción fue de sustitución	27. Cuestionamiento	27. Serie de preguntas del profesor
	21. Diálogo Verdadero	1'33"	Cuestionamiento del profesor a la actividad que realizan los alumnos	28. Cuestionamiento	28. Construcción conjunta
	22. Diálogo Triádico	2'21"	36. En la reacción del sulfato de cobre y del zinc existen dos fases: un sólido y un líquido	29. Cuestionamiento	29. Construcción conjunta
	23. Diálogo Verdadero	3'11"	Cuestionamiento del profesor sobre las sustancias que están manejando los alumnos	30. Cuestionamiento	30. Serie de preguntas del profesor
	24. Diálogo Triádico	3'09"	37. Trabajo con sustancias puras: compuestos y elementos químicos	31. Conferencia (Clarificación)	31. Diálogo profesor alumno
	25. Asuntos de clase	1'56"	38. Identificar cuales son los reactivos y cuales son los productos	32. Cuestionamiento	32. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Amonestación)		14"	Instrucciones del profesor a los alumnos		
Cierre			39. Electrólisis: descomposición del agua 40. Característica de un compuesto: composición constante	33. Conferencia (Instrucción)	33. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 4 a**

**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Electrólisis (1:38:30)**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	1' 30"	Instrucciones sobre la practica	1. Conferencia (Instrucción)	1. Monólogo (Narrativa)
Actividad Preliminar	2. Cátedra	2' 10"		2. Cuestionamiento	2. Serie de preguntas del profesor
	3. Asuntos de clase	5' 10"	Se organizan para trabajar	3. Conferencia (Instrucción)	3. Monólogo (Narrativa)
		30"			
Clase Principal	4. Diálogo Verdadero	1:11:05 1' 46"	El profesor cuestiona a los alumnos sobre su plan de trabajo para la clase	4. Claves	4. Serie de preguntas del profesor
	5. Exposición del profesor	47"		5. Preguntas (Preguntar y responder)	5. Serie de preguntas del profesor
	6. Diálogo Triádico	1' 05"	1. Descomposición del agua en elementos químicos 2. Estados de las sustancias: gaseoso o líquido 3. Las sustancias pueden ser los compuestos y los elementos	6. Cuestionamiento	6. Construcción conjunta
	7. Copiar Apuntes	1' 46"			
	8. Diálogo Verdadero	5' 11"	4. Electrólisis: reacción por la cual se separan los elementos químicos de una sustancia por medio de la electricidad	7. Chequeo	7. Serie de preguntas del profesor
	9. Copiar Apuntes	5' 10"			
	10. Diálogo Triádico	3' 18"	5. Electrólisis: descomponer el agua en los elementos que la forman a partir de una corriente eléctrica aplicada directa 6. El agua necesita sal o gotas de ácido para que se vuelva conductora de la corriente eléctrica	8. Cuestionamiento	8. Construcción conjunta
	11. Exposición del profesor	57"	Instrucciones sobre la practica	9. Conferencia (Instrucción)	9. Monólogo (Resumen selectivo)
	12. Copiar Apuntes	15"			
	13. Exposición del profesor	1' 57"	7. <i>Electrodo negativo se llama ánodo</i> 8. <i>Electrodo positivo se llama cátodo</i>	10. Conferencia (Instrucción)	10. Monólogo (Narrativa)
	14. Diálogo Triádico	35"	9. La electrólisis es una reacción química 10. Los compuestos se pueden separar por métodos químicos	11. Cuestionamiento	11. Selección y modificación
	15. Exposición del profesor	30"	11. Los compuestos se pueden descomponer mediante cambios químicos y los cambios químicos son reacciones químicas y una reacción química es la electrólisis	12. Conferencia (Explicación)	12. Monólogo (Resumen selectivo)
	16. Diálogo a dúo profesor alumno	50"	Los alumnos exponen su plan de trabajo	13. Estrategia metacognitivas (Monitoreo)	13. Construcción conjunta

**TABLA 4 b.**  
**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Electrólisis (1:38:30).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Amonestación) Continua CP	17. Exposición del profesor	35"	12. La cantidad de los compuestos o de los elementos que forman a las sustancias (variable o constante) y la unión de las sustancias (física o química)	14. Conferencia (Clarificación)	14. Monólogo (Resumen selectivo)
		25"			
	18. Diálogo Verdadero	2'15"	13. Tipos de reacción química: descomposición, síntesis o sustitución	15. Chequeo	15. Selección y modificación
	19. Diálogo Verdadero	1'20"	Se organizan para la actividad	16. Establecimiento de metas	16. Serie de preguntas profesor alumno
	20. Exposición del profesor	40"	Instrucciones sobre la práctica	17. Conferencia (Instrucción)	17. Monólogo (Narrativa)
	21. Diálogo a dúo profesor alumno	2'09"	14. El agua pura es un electrolito débil: no conduce la corriente eléctrica	18. Preguntas (Conectivas y causa efecto)	18. Construcción conjunta
	22. Diálogo Triádico	50"	Realizan observaciones sobre la práctica	19. Preguntas (Evaluativas)	19. Serie de preguntas del profesor
	23. Exposición del profesor	2'11"	15. <i>Electrodo negativo se llama ánodo</i>	20. Conferencia (Clarificación)	20. Monólogo (Exposición lógica)
	24. Diálogo Triádico	3'06"	16. <i>Electrodo positivo se llama cátodo</i>	21. Preguntas (Evaluativas)	21. Serie de preguntas del profesor
	25. Diálogo Verdadero	1'20"	17. Método de separación: electrólisis: descomponer el agua en los elementos que lo forman	22. Preguntas (Evaluativas)	22. Selección y modificación
	26. Diálogo Triádico	3'12"	Realizan observaciones sobre la práctica	23. Preguntas (Evaluativas)	23. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP		25"	18. <i>El electrodo negativo es el ánodo: se obtienen los iones de carga positiva</i>		
	27. Diálogo Verdadero	1'47"	19. El hidrógeno es un ion positivo (catión positivo)	24. Discusión (Sobre una experiencia común)	24. Serie de preguntas del profesor
	28. Diálogo Verdadero	3'31"	Los alumnos comenta sobre lo que observan en su experimento	25. Discusión (Sobre una experiencia común)	25. Construcción conjunta
	29. Diálogo Triádico	1'56"	20. Anodo es negativo, cátodo es positivo	26. Cuestionamiento	26. Serie de preguntas del profesor
	30. Diálogo Triádico	1'10"	21. El cátodo es positivo y ahí va el hidrógeno	27. Preguntas (Evaluativas)	27. Serie de preguntas del profesor
	31. Diálogo Triádico	2'11"	El profesor cuestiona las observaciones de los alumnos	28. Preguntas (Críticas)	28. Serie de preguntas del profesor
			22. Descomposición del agua en iones: un positivo y un negativo		

**TABLA 4 C.**

**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Electrólisis (1:38:30).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción) Continúa CP	32. Diálogo Triádico	4' 23"	23. El catodo es positivo	29. Preguntas (Evaluativas)	29. Serie de preguntas del profesor
	33. Diálogo Verdadero	1' 37"	El profesor supervisa la actividad practica	30. Estrategia metacognitiva (Monitoreo)	30. Serie de preguntas del profesor
		24"			
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continúa CP	34. Revisar asignaciones en clase	2' 31"	El profesor monitorea el trabajo de los alumnos	31. Trabajo grupal (Solución de problemas)	31. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	35. Diálogo Verdadero	3' 47"	El profesor aclara dudas a los alumnos	32. Instrucción	32. Serie de preguntas profesor alumno
	36. Diálogo a dúo profesor alumno	1' 52"	24. Los compuestos presentan una composición constante	33. Respuesta	33. Serie de preguntas del alumno
	37. Diálogo Triádico	1' 58"	25. Descomposición del agua en dos gases	34. Cuestionamiento	34. Serie de preguntas del profesor
	38. Diálogo Verdadero	59"	El profesor supervisa que el material de trabajo funcione bien	35. Estrategia metacognitiva (Monitoreo)	35. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continúa CP		48"			
	39. Exposición del profesor	59"	El profesor explica a los alumnos que algunos de los materiales y equipos de laboratorio fallaron	36. Conferencia (Instrucción)	36. Monólogo (Narrativa)
Actividad Interpolada (Periodo liminal)		57"			
	40. Diálogo Triádico	39"	26. Tipo de reacción química: descomposición	37. Cuestionamiento	37. Serie de preguntas del profesor
Actividad Postclase	41. Asuntos de clase	1' 24"	27. Composición de los compuestos 28. La materia se presenta en mezclas y sustancias puras 29. Las sustancias puras son los compuestos y los elementos 30. Formación de compuestos: elementos unidos químicamente y se representan por fórmulas 31. Los elementos se representan por símbolos 32. Los compuestos presentan <u>proporción constante</u>		
	42. Repaso	9' 57"		38. Preguntas (Evaluativas)	38. Construcción conjunta

**TABLA 4 d.**  
**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 1: Electrolysis (1:38:30).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
			<p>33. Las propiedades físicas y químicas de los compuestos son diferentes a las de los elementos que le dieron origen</p> <p>34. Los compuestos se descomponen por reacciones químicas: desprendimiento y absorción de energía</p> <p>35. Los elementos pueden separarse de sus elementos constitutivos por reacciones químicas</p> <p>36. Tipos de reacciones químicas: descomposición, síntesis y sustitución</p>		
Continúa AP			<p>37. Reacción de descomposición: se divide en las sustancias o se descompone en las sustancias que lo forman o en las sustancias más simples</p> <p>38. Reacción de sustitución: un elemento sustituye a otro</p> <p>39. Reacción de síntesis: dos o más sustancias se unen para formar un compuesto</p> <p>40. Los compuestos presentan características diferentes a las que presentan las mezclas</p> <p>41. Las reacciones sirven para descomponer y formar compuestos</p>		
	43. Exposición del profesor	1'42"		39. Conferencia (Aportación de información)	39. Monólogo (Conexión catafórica)
Cierre	44. Exposición del profesor	1'24"		40. Conferencia (Instrucción)	40. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 5 a.**

**Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1: Mezclas, Compuestos y Métodos de Separación de Mezclas (1:20:43)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	2'37"	Instrucciones para el trabajo en clase	1. Conferencia (Instrucción)	1. Diálogo profesor alumno
Inicio		1'22"		2. Conferencia (Instrucción)	2. Monólogo (Narrativa)
Clase Principal	2. Revisar las asignaciones en clase	1:14:51		3. Conferencia (Instrucción)	3. Monólogo (Narrativa)
	3. Diálogo Triádico	4'38"	El profesor explica como se va a trabajar en la clase	4. Conferencia (Explicación)	4. Diálogo profesor alumno
	4. Exposición del profesor	1'05"	1. Propiedades de la materia: físicas y químicas o generales y específicas 2. Estados de la materia: sólido, líquido, gas y plasma 3. La materia se clasifica en sustancias puras y mezclas 4. Cambio físico y cambio químico 5. Mezclas	5. Conferencia (Explicación)	5. Monólogo (Narrativa)
	5. Exposición del profesor	1'08"	6. Observar, experimentar y medir, sirven para estudiar un fenómeno químico, un fenómeno físico y las mezclas	6. Establecimiento de metas	6. Monólogo (Exposición lógica)
	6. Diálogo Triádico	5'21"	7. Mezclas: presentan propiedades diferentes de los compuestos 8. Materia: se presenta en forma de sustancias puras 9. Tipos de mezcla: homogénea y heterogénea 10. Las sustancias pueden ser compuestos o elementos 11. Cambio o fenómeno físico y cambio o fenómeno químico	7. Conferencia (Aportación de información)	7. Diálogo maestro alumno
	7. Exposición del profesor	50"	12. Definición de mezcla heterogénea: se observan sus componentes	8. Conferencia (Instrucción) / Establecimiento de metas	8. Monólogo (Exposición lógica)
	8. Diálogo Triádico	1'54"	13. Métodos físicos para separar los componentes de una mezcla 14. Propiedades de las mezclas (características)	9. Cuestionamiento	9. Construcción conjunta
	9. Exposición del profesor	1'33"	15. Cambio de estado de sólido a líquido	10. Establecimiento de metas	10. Monólogo (Exposición lógica)
	10. Exposición del profesor	3'12"		11. Cuestionamiento	11. Monólogo (Exposición lógica)
	11. Trabajo en grupo	1'48"		12. Clase interna	12. Serie de preguntas del profesor
	12. Diálogo Triádico	1'05"	16. Cambio físico: no afecta la estructura, no cambia la composición química	13. Cuestionamiento 14. Repetición /	13. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 5 b.**  
**Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1:**  
**Mezclas, Compuestos y Métodos de Separación de Mezclas (1:20:43).**

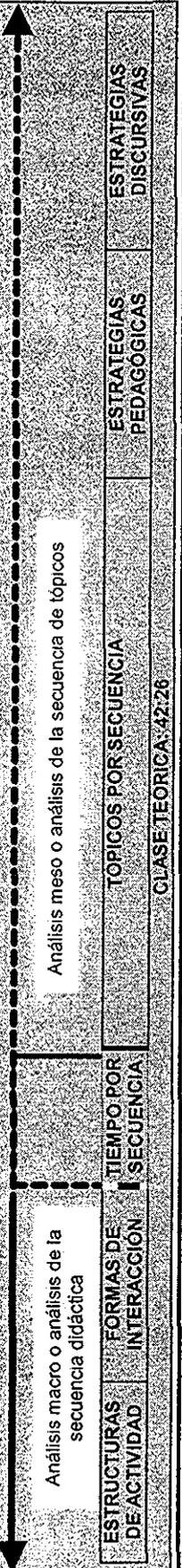
Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción)		19"	17. Cambio de estado de sólido a líquido 18. Propiedades de la materia: punto de fusión y punto de ebullición	Elaboración	
Continua CP	13. Trabajo de laboratorio	3'30"	19. Cambio químico: ocurre una reacción química 20. Evidencias de un cambio químico: desprendimiento de un gas, cambio de olor y color	15. Conferencia (Demostración)	14. Diálogo profesor alumnos
Actividad Interpolada (Interrupción)	14. Resumen del profesor	1'35"	21. Evidencias de un cambio químico: producción de un gas, se forma un sólido o un precipitado o cambia de estado	16. Repetición / Elaboración	15. Monólogo (Resumen selectivo)
Continua CP	15. Diálogo Triádico	1'19"	Los alumnos trabajan en su actividad práctica	17. Conferencia (Demostración) 18. Estrategia instruccional	16. Construcción conjunta 17. Selección y modificación
	16. Trabajo de laboratorio	3'27"			
	17. Trabajo en grupos	11'50"	22. Tipos de mezcla: homogénea y heterogénea 23. Solubilidad: propiedad de las sustancias 24. Propiedades de las mezclas: se unen físicamente no químicamente 25. Composición variable de las mezclas	19. Conferencia (Instrucción y Demostración)	18. Construcción conjunta
	18. Diálogo Triádico	1'55"	26. Propiedad de las mezclas: composición variable 27. Propiedad característica de la materia: densidad 28. Las sustancias presentan diferentes densidades 29. Propiedades de las mezclas: unión física y composición variable	20. Cuestionamiento	19. Selección y modificación
	19. Exposición del profesor	3'16"	30. Las mezclas se separan por métodos físicos: decantación 31. Cambio físico: varían una o más propiedades físicas de las sustancias sin que cambie su composición 32. Cambios de estado son los cambios físicos más frecuentes 33. Cambio químico: hay cambio de composición en otras sustancias, se descomponen en otras diferentes	21. Conferencia (Explicación)	20. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 5 c.**

**Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1:  
Mezclas, Compuestos y Métodos de Separación de Mezclas (1:20:43).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción)	20. Exposición del profesor	36"	34. Cambio químico: se produce una reacción química	22. Conferencia (Explicación)	21. Monólogo (Resumen selectivo)
	21. Diálogo Triádico	28"	35. Características de las mezclas: se separan por métodos físicos: sublimación, cromatografía, decantación, cristalización, filtración	23. Cuestionamiento	22. Serie de preguntas del profesor
	22. Exposición del profesor	4' 35"	36. Componentes de las mezclas, se mantiene unida por fuerzas de cohesión, unidos físicamente, conservan sus propiedades físicas y químicas	24. Conferencia (Explicación)	23. Monólogo (Conexión catafórica)
	23. Exposición del profesor	1'	37. Propiedades de la materia: solubilidad, temperatura de ebullición, sublimación	25. Conferencia (Información)	24. Monólogo (Narrativa)
Continua CP	24. Diálogo a dúo profesor alumno	4'	Instrucciones sobre la práctica		
	25. Diálogo Triádico	2'	38. Suelo como ejemplo de mezcla	26. Estrategia Instruccional	25. Serie de preguntas profesor alumno
	26. Diálogo Triádico	8' 10"	Comentan sobre el experimento realizado	27. Conferencia (Instrucción y Demostración)	26. Diálogo profesor alumno (comentarios)
	27. Diálogo Verdadero	1' 30"	39. Métodos de separación y propiedades de las mezclas (aprovechar la propiedad de densidad para separar por decantación y la de solubilidad para la filtración)	28. Cuestionamiento	27. Serie de preguntas del profesor
	28. Exposición del profesor	2'	40. Método de destilación para una mezcla homogénea aprovechando la propiedad de temperatura de ebullición	29. Petición	28. Monólogo (Narrativa)
	29. Asuntos de clase	55"	41. Destilación: método para purificar sustancias, separar componentes de las sustancias	30. Conferencia (Explicación)	29. Monólogo (Narrativa)
Cierre	30. Exposición del profesor	50"	El profesor da explicaciones sobre la práctica	31. Conferencia (Instrucción)	30. Monólogo (Narrativa)
				32. Conferencia (Explicación)	31. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 6 a.**  
**Sesión 2 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1: Diferencias entre Mezclas y Compuestos (42:26)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA CLASE TEÓRICA: 42:26	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preliminar					
1. Repaso		14'38"	El profesor da instrucciones sobre la actividad a realizar en clase	1. Conferencia (Instrucción)	1. Monólogo (Conexión-anafórica)
1.1. Asuntos de clase		1'09"			
1.2. Diálogo Triádico		4'03"	1. Fenómeno físico: aquel que no afecta la estructura de la sustancia, aquel que no altera la naturaleza química de la materia, cambio que no altera la composición de la materia, cambio que no altera las propiedades químicas 2. Transformación química: reacción química	2. Cuestionamiento	2. Serie de preguntas del profesor
1.3. Exposición del profesor		34"		3. Conferencia (Explicación)	3. Monólogo (Exposición lógica)
1.4. Diálogo Triádico		1'36"	3. En un cambio físico varían algunas de las propiedades físicas de algunas sustancias 4. En un cambio químico se altera la estructura interna o la composición de la materia	4. Cuestionamiento	4. Serie de preguntas del profesor
1.5. Diálogo a dúo profesor alumno		2'41"	5. Definición de mezcla: unión física de dos o más sustancias 6. En una mezcla las sustancias pueden ser compuestos o elementos 7. Definición de mezcla homogénea: mezclas que al combinarse tienen la misma densidad y se unen 8. La densidad es una propiedad que nos sirve para separar una sustancia de otra 9. Solubilidad: la propiedad por la cual una sustancia se disuelve en otra 10. Definición de mezcla heterogénea: aquellas en las que a simple vista podemos ver las fases que la constituyen 11. Una característica de la heterogéneas es que sus componentes antes y después de la mezcla permanecen igual 12. Destilación: método de separación	5. Respuestas	5. Serie de preguntas profesor alumno
1.6. Diálogo Triádico		1'48"		6. Cuestionamiento	6. Construcción conjunta
1.7. Diálogo Triádico		1'34"	13. Características de las mezclas: composición variable, sus componentes no se unen químicamente, las sustancias que forman una mezcla conservan sus propiedades, sus componentes pueden separarse físicamente o mecánicamente, pueden separarse por métodos físicos 14. Métodos de separación: decantación, cromatografía, sublimación, cristalización 15. Propiedades de la materia: densidad, solubilidad, fusión, ebullición	7. Cuestionamiento	7. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
1.8. Diálogo Triádico		1'13"		8. Cuestionamiento	8. Serie de preguntas del profesor
Inicio		15"			
Clase Principal		18'06"			

**TABLA 6 b.**

**Sesión 2 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1: Diferencias entre Mezclas y Compuestos (42:26).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Inicio		15"			
Clase Principal		18'06"			
	2. Diálogo Triádico	3' 11"	16. Estado, propiedades y tipos de materia 17. Las mezclas homogéneas y heterogéneas presentan propiedades o características, la unión entre las mezclas es física 18. Composición de mezclas y compuestos	9. Cuestionamiento	9. Construcción conjunta
	3. Exposición del profesor	1' 8"	19. Los componentes de las mezclas homogéneas y heterogéneas conservan sus propiedades y se separan por métodos físicos, y estos métodos físicos dependen de las propiedades	10. Conferencia (Instrucción)	10. Selección y modificación
	4. Diálogo Triádico	58"	20. Unión química: hay absorción o desprendimiento de energía	11. Cuestionamiento	11. Serie de preguntas del profesor
	5. Exposición del profesor	44"	21. Sustancias puras son los compuestos y elementos	12. Conferencia (Explicación)	12. Monólogo (Conexión anafórica)
	6. Exposición del profesor	1' 30"	22. Mezclas: composición variable 23. Compuestos: composición constante 24. Diferente tipo de unión en las mezclas y en los compuestos: en los compuestos la unión es química	13. Conferencia (Aportación de información)	13. Resumen selectivo
	7. Diálogo Triádico	3' 18"	25. La unión entre los componentes de las mezclas es física y en los compuestos es química y al unirse químicamente los componentes o los elementos que forman el compuesto pierden sus propiedades originales 26. A diferencia de las mezclas en la separación de los compuestos se utilizan métodos químicos 27. Cuando se unen dos sustancias para formar un compuesto pueden absorber o desprender energía 28. La descomposición y la formación de un compuesto se lleva a cabo a través de una reacción química	14. Cuestionamiento	14. Serie de preguntas del profesor
	8. Exposición del profesor	4' 19"		15. Conferencia (Demostración)	15. Monólogo (Narrativa)
	9. Exposición del profesor	50"	29. Evidencia de una reacción química: se forma un precipitado, desprendimiento de gas, cambio de color y de olor	16. Conferencia (Instrucción)	16. Monólogo (Exposición lógica)
	10. Diálogo Triádico	2' 08"	30. Un compuesto está formado por varios elementos y es una sustancia pura 31. Todos los compuestos están formados por elementos, la unión química de dos o más elementos forma un compuesto	17. Conferencia (Clasificación)	17. Construcción conjunta
Cierre	11. Exposición del profesor	3' 03"	32. Compuestos se forman por la unión química de dos o mas elementos 33. Los compuestos presentan propiedades específicas y los elementos también 34. Tipos de reacciones químicas: sustitución, síntesis, descomposición y desplazamiento	18. Conferencia (Explicación)	18. Monólogo (Exposición lógica)
Actividad Postclase	12. Revisión de tarea	6' 24"	El profesor revisa la tarea haciendo cuestionamientos a los alumnos	19. Estrategias metacognitivas	19. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 7 a.**

**Sesión 3 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1: Formación y Descomposición de Compuestos (1:24:51)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE TEORICA: 43:31</b>					
Actividad Preliminar		43'31"	El profesor explica sobre los temas que se abordarán en la clase		
1. Repaso				1. Establecimiento de metas	1. Monólogo (Exposición lógica)
1.1. Resumen del profesor		11'38"		2. Conferencia (Demostración)	2. Monólogo (Exposición lógica)
1.2. Exposición del profesor		6'45"	1. Sustancias puras: todas sus partes tienen la misma composición, propiedades físicas y químicas, no se pueden separar por métodos físicos (filtración, decantación, sublimación)	3. Conferencia (Explicación)	3. Monólogo (Exposición lógica)
1.3. Exposición del profesor		1'22"	El profesor da instrucciones sobre las observaciones que deben realizar	4. Conferencia (Explicación)	4. Monólogo (Resumen selectivo)
1.4. Repaso		23'46"		5. Cuestionamiento	5. Serie de preguntas del profesor
1.5. Exposición del profesor		45"	2. Compuestos químicos (sustancias formadas por dos o más elementos unidos químicamente y se representan por fórmulas químicas)	6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Exposición lógica)
1.6. Diálogo Triádico		33"	3. Propiedades de los compuestos (composición definida y constante)	7. Demostración	7. Serie de preguntas del profesor
1.7. Exposición del profesor		3'30"	4. Compuestos se forman o descomponen por reacción química 5. En un cambio químico hay cambio de composición en las sustancias, estos cambios se llaman reacciones y forman sustancias más simples o elementos 6. En una reacción química las sustancias que participan se llaman reactivos y las que se forman se denominan productos	8. Conferencia (Demostración)	8. Construcción conjunta
1.8. Diálogo Triádico		9'37"	7. Reacción de descomposición (el compuesto se divide en elementos o sustancias más simples) 8. Reacción de síntesis o combinación (dos sustancias se unen para formar un compuesto diferente) 9. Reacción de sustitución o desplazamiento (un elemento sustituye o desplaza a otro)	9. Claves	9. Monólogo (Exposición lógica)
1.9. Demostración		4'40"	El profesor realiza una reacción química para que los alumnos observen	10. Establecimiento de metas	10. Monólogo (Exposición lógica)
1.10. Exposición del profesor		2'32"	10. Sustancias puras (son los compuestos y elementos) 11. Compuestos (su composición es constante y definida, presentan características físicas y químicas diferentes a los elementos que los forman)		
1.11. Exposición del profesor		2'09"	12. Tipos de reacciones (exotérmicas, endotérmicas, de descomposición, de síntesis o de combinación) 13. Compuestos se descomponen por métodos químicos		
Clase principal		30'19"			

**TABLA 7 b.**

**Sesión 3 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 1: Formación y Descomposición de Compuestos (1:24:51).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE PRÁCTICA: 41:20</b>					
Clase Principal	2. Exposición del profesor	2'17"	14. Reacción reversible (regresa a su estado original) 15. Balanceo de la reacción (tiene el mismo número de elementos, de átomos de elemento como reactivos y como productos para que se cumpla la ley de la conservación de la materia) El profesor aclara dudas a los alumnos	11. Conferencia (Instrucción)	11. Monólogo (Narrativa)
	3. Revisar las asignaciones en clase	2'10"		12. Estrategias metacognitivas	12. Serie de preguntas del profesor
	4. Trabajo en grupos	11'33"	Los alumnos realizan sus experimentos	13. Conferencia (Demostración)	13. Serie de preguntas del profesor
	5. Demostración	1'51"	Uno de los equipos realiza su reacción y observan los que ocurre	14. Conferencia (Instrucción y Demostración)	14. Serie de preguntas del profesor
	6. Diálogo a dúo profesor alumno	5'48"	El profesor aclara dudas	15. Clarificación	15. Recontextualización retroactiva
	7. Trabajo de pizarra	3'44"		16. Conferencia (Demostración)	16. Serie de preguntas del profesor
	8. Exposición del profesor	1'12"	El profesor comenta con el grupo sobre lo que realizaron los diferentes equipos en la práctica	17. Conferencia (Explicación)	17. Monólogo (Narrativa)
	9. Diálogo Triádico	1'44"		18. Instrucción	18. Serie de preguntas del profesor
Cierre	10. Exposición del profesor	1'34"	Da instrucciones sobre lo que se expondrá en la próxima clase de acuerdo a los resultados obtenidos en su práctica	19. Conferencia (Instrucción)	19. Monólogo (Narrativa)
Actividad Postclase	11. Conferencia profesor alumno	9'27"			

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**TABLA 8 a.**

**Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2:  
Tipos de Mezclas y Métodos de Separación de Compuestos (1:35:19)**

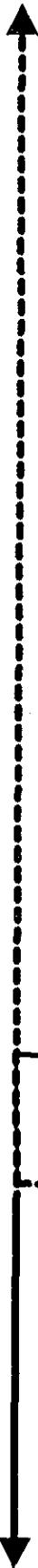
Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE PRACTICA: 01:35:19</b>					
Actividad Preliminar	1. Repaso	8'07"	1. Método de separación de mezclas: filtración, destilación y sublimación	1. Cuestionamiento	1. Serie de preguntas del profesor
	1.1. Diálogo Triádico	2'32"		2. Cuestionamiento	2. Selección y modificación
	1.2. Diálogo Triádico	1'04"		3. Conferencia (Explicación)	3. Monólogo (Narrativa)
	1.3. Exposición del profesor	57"	2. Destilación: método de separación de compuestos	4. Cuestionamiento	4. Serie de preguntas del profesor
	1.4. Diálogo Triádico	20"	3. Mezclas	5. Conferencia (Explicación)	5. Monólogo (Narrativa)
	1.5. Exposición del profesor	3'14"	4. Separación de sólidos disueltos		
Actividad Interpolada (Desorientación)		2'28"			
Clase Principal		1:10:43			
	2. Exposición del profesor	20"	5. Formación de mezclas	6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Conexión anafórica)
	3. Exposición del profesor	42"	6. Mezclas homogéneas, heterogéneas, saturadas, no saturadas	7. Conferencia (Explicación)	7. Monólogo (Narrativa)
	4. Diálogo Verdadero	2'	Comenta sobre el material de laboratorio	8. Explicación	8. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	5. Diálogo de preguntas del alumno	2'22"	7. Tipos de mezclas	9. Clarificación	9. Serie de preguntas del alumno
	6. Diálogo Verdadero	2'04"	8. Mezcla heterogénea: cuando se distinguen a simple vista los componentes 9. Mezcla homogénea: no se distinguen los componentes El profesor escribe en el pizarrón	10. Discusión (Experiencia común)	10. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	7. Trabajo de pizarrón	2'44"	10. Cálculo de la relación entre soluto y solvente		
	8. Diálogo Verdadero	2'01"	11. Sobresaturada: cuando se observa que hay un soluto que va no se puede disolver 12. No saturada: cuando se puede disolver el soluto 13. Saturada: cuando tiene la máxima cantidad que se puede disolver	11. Claves	11. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	9. Diálogo a dúo profesor alumno	2'20"		12. Clarificación	12. Construcción conjunta

**TABLA 8 b.**

Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2:  
Tipos de Mezclas y Métodos de Separación de Compuestos (1:35:19).



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica					
Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos					
Continúa CP	10. Diálogo de preguntas del alumno	2'10"	14. Solución saturada y sobresaturada 15. Propiedades del soluto y del solvente	13. Clarificación	13. Serie de preguntas del alumno
	11. Diálogo a dúo profesor alumno	3'02"	16. El profesor da una explicación sobre sustancias saturadas	14. Preguntas (Conectivas y causa efecto)	14. Construcción conjunta
	12. Diálogo Verdadero	2'16"	Comentan sobre el experimento	15. Discusión (Socrática)	15. Selección y modificación
	13. Diálogo Triádico	2'02"	17. Solución saturada y no saturada	16. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas del profesor
	14. Diálogo Verdadero	2'01"	Profesor y Alumnos comentan sobre el experimento	17. Discusión (Socrática)	17. Construcción conjunta
	15. Diálogo a dúo profesor alumno	2'15"	18. Mezclas homogéneas y heterogéneas y saturadas y no saturadas	18. Cuestionamiento	18. Selección y modificación
	16. Diálogo Verdadero	50"	19. Solución sobresaturada	19. Clarificación	19. Selección y modificación
	17. Asuntos de clase	1'10"	El profesor da instrucciones para que resuelvan un ejercicio	20. Conferencia (Instrucción: instrucciones para elaborar reporte)	20. Serie de preguntas del alumno
	18. Diálogo Verdadero	2'12"	20. Diferencias entre mezclas y compuestos (composición)	21. Discusión (Socrática)	21. Selección y modificación
	19. Diálogo de preguntas del alumno	2'08"	21. Los componentes de las mezclas conservan sus propiedades	22. Clarificación	22. Serie de preguntas del alumno
	20. Diálogo Verdadero	2'09"	Comentarios acerca de qué es un compuesto y una mezcla	23. Cuestionamiento	23. Construcción conjunta
	21. Trabajo de laboratorio	3'56"	Hacen observaciones de su experimento	24. Trabajo en grupos (Llenado de reporte)	24. Selección y modificación
	22. Diálogo a dúo profesor alumno	2'	Los alumnos organizan la información que obtuvieron de la observación de su experimento conjuntamente con el profesor	25. Evaluación	25. Selección y modificación
	23. Trabajo de pizarra	2'38"	El profesor hace anotaciones en el pizarrón		
Actividad Interpolada (Periodo liminal)		3'14"			
Continúa CP	24. Diálogo Triádico	2'23"	El profesor supervisa el trabajo de los alumnos	26. Estrategias metacognitivas (Monitoreo)	26. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 8 c.**

Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2:  
Tipos de Mezclas y Métodos de Separación de Compuestos (1:35:19).

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	25. Diálogo de preguntas del alumno	2' 09"	22. Composición de las mezclas	27. Clarificación	27. Serie de preguntas del profesor
	26. Diálogo Verdadero	5' 12"	El profesor hace comentarios de las soluciones con las que están trabajando los alumnos	28. Explicación (Conceptos clave)	28. Selección y modificación
Continua CP	27. Diálogo a dúo profesor alumno	5' 32"	23. Tipos y composición de mezclas	29. Estrategias metacognitivas	29. Serie de preguntas del profesor
	28. Diálogo Triádico	2' 14"	24 La solución no saturada absorbe mas cantidad de soluto	30. Cuestionamiento	30. Serie de preguntas del profesor
	29. Diálogo Verdadero	2' 04"	El profesor les explica a los alumnos las diferencias observadas en su experimento	31. Discusión (Experiencia común)	31. Selección y modificación
	30. Revisar asignaciones en clase	5' 47"	25. Las proporciones de las mezclas son variables 26. Una solución puede tener cualquier composición 27. Una mezcla tiene proporciones variables	32. Evaluación	32. Serie de preguntas del profesor
	31. Asuntos de clase	10' 47"	28. Composición de los compuestos	33. Conferencia (Explicación)	33. Montólogo (Exposición lógica)
Cierre					

**TABLA 9 a.**

**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Cambio Físico y Cambio Químico (47:16)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA		ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
			CLASE TEORICA: 00:47:16			
Actividad Preliminar	1. Repaso	7'09"	1. Definición de mezcla homogénea 2. Definición de solución no saturada	1. Cuestionamiento	1. Serie de preguntas del profesor	
Clase Principal	1.1. Diálogo Triádico	2'55"	El profesor explica, apoyándose en acetatos, los resultados de la clase anterior	2. Conferencia (Explicación)	2. Monólogo (Exposición lógica)	
	1.2. Exposición del profesor	1'18"	EL profesor pregunta a los alumnos sobre los resultados obtenidos en su experimento	3. Cuestionamiento	3. Serie de preguntas del profesor	
	1.3. Diálogo Triádico	2'56"				
			33'22"			
	2. Exposición del profesor	4'40"	3. La proporción de soluto y solvente varían 4. Solución tiene proporción variable, las propiedades que resultan dependen de las cantidades 5. Mezclas, tienen la propiedad de que pueden ser variables 6. Conservación de la materia (átomos indestructibles, por lo tanto se conservan antes y después de la reacción) 7. Combino elementos y obtengo compuestos 8. Método de separación químico (electrólisis) 9. Compuestos: la proporción es siempre constante	4. Conferencia (Explicación)	4. Monólogo (Conexión anafórica)	
	3. Diálogo Triádico	5'30"	Continúan comentando sobre los resultados, apoyándose en la información de los acetatos El profesor explica un ejercicio de la clase pasada	5. Aportación de información 6. Conferencia (Clarificación)	5. Serie de preguntas del profesor 6. Monólogo (Exposición lógica)	
	4. Exposición del profesor	1'06"				
	5. Diálogo Triádico	5'14"	10. Definición de la ley de la conservación de la materia: en cualquier cambio químico o físico, la masa antes y después de la reacción es la misma. El peso o número de átomos es el mismo 11. Tipos de cambio (físico o químico)	7. Cuestionamiento	7. Serie de preguntas del profesor	
	6. Exposición del profesor	1'25"	El profesor da instrucciones para que los alumnos realicen un ejercicio	8. Conferencia (Instrucción)	8. Monólogo (Narrativa)	
	7. Demostración	2'11"	12. En los Cambios tienes que aplicar fuerza o energía 13. El cambio físico se refiere más a la forma que a la composición (cambia la forma)	9. Preguntas (Conectivas y causa efecto)	9. Serie de preguntas del profesor	
	8. Diálogo Triádico	4'29"	14. Característica de cambio físico: las sustancias siguen siendo las mismas, conservando sus propiedades 15. Definición de cambio químico, altera la composición, cambia la	10. Discusión (Socrática)	10. Serie de preguntas del profesor	

**TABLA 9 b.**  
**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Cambio Físico y Cambio Químico (47:16).**

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos		
	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Continúa CP	9. Diálogo Verdadero	3'05"	forma de las moléculas		
	10. Exposición del profesor	1'	16. Cambio químico: cambia la composición	11. Discusión (Experiencia común) 12. Respuesta	11. Serie de preguntas del profesor 12. Monólogo (Exposición lógica)
	11. Diálogo a dúo profesor alumno	1'10"	17. Cambio químico: las propiedades de las sustancias que reaccionan se pierden y se adquieren las nuevas propiedades del nuevo compuesto 18. En las mezclas: siguen siendo las mismas sustancias con sus propiedades El profesor realiza preguntas a los alumnos	13. Discusión (Socrática)	13. Serie de preguntas profesor alumno
	12. Exposición del profesor	3'32"	19. Cambio químico: las sustancias se convierten en otras, pierden sus propiedades y adquieren las otras. Las propiedades de las sustancias cambian El profesor da instrucciones para la próxima clase	14. Conferencia (Explicación) 15. Conferencia (Instrucción)	14. Monólogo (Exposición lógica) 15. Monólogo (Narrativa)
Cierre	13. Exposición del profesor	20"			
Actividad Postclase	14. Asignación de tarea	6'25"	20. Las proporciones de un compuesto siempre se mantienen constantes	16. Conferencia (Instrucción)	16. Monólogo (Conexión catalítica)

**TABLA 10 a.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Separación de Compuestos (1:30:29)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preliminar	1. Revisar la tarea	3'45"	1. Composición de las mezclas es variables 2. Métodos de separación de mezclas: destilación, filtración, decantación, cromatografía 3. Característica de los compuestos: composición fija 4. Compuesto: relación constante	1. Evaluación	1. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Interrupción)	2. Asignaciones en clase	3'08"		2. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	2. Serie de preguntas del profesor
Continúa AP	3. Asignaciones en clase	36"		3. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	3. Serie de preguntas del profesor
Inicio		10"			
Actividad Interpolada (Periodo liminal)		4'18"	El profesor les explica a los alumnos como se trabajara en la clase		
Clase Principal		1:05:19	Durante este tiempo el profesor es entrevistado		
	4. Diálogo de preguntas del alumno	34"	Instrucciones sobre la práctica	4. Respuesta	4. Serie de preguntas del alumno
	5. Diálogo a dúo profesor alumno	3'	El profesor les aclara dudas de las cantidades a utilizar en las sustancias de su experimento	5. Claves	5. Serie de preguntas profesor alumno
	6. Diálogo de preguntas del alumno	2'17"	El profesor les indica que deben tener precaución con las sustancias que están utilizando	6. Respuesta	6. Serie de preguntas del alumno
	7. Diálogo Verdadero	3'33"	El profesor da Instrucciones sobre la practica	7. Clarificación	7. Serie de preguntas del alumno
	8. Diálogo a dúo profesor alumno	38"		8. Preguntas (Críticas)	8. Serie de preguntas profesor alumno
	9. Diálogo Verdadero	2'36"	Un equipo se organiza para llevar a cabo su experimento y el profesor los asesora	9. Instrucción	9. Serie de preguntas profesor alumno
Actividad Interpolada (Controntación)		1'32"			
Continúa CP	10. Diálogo a dúo profesor alumno	2'25"	Instrucciones sobre la practica	10. Aportación de información	10. Serie de preguntas profesor alumno
	11. Diálogo Verdadero	2'35"	5. Reacción: desprendimiento de gas	11. Claves	11. Serie de preguntas profesor alumno
	12. Diálogo Verdadero	4'06"	6. Relación constante de los compuestos	12. Instrucción	12. Construcción conjunta

**TABLA 10 b.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Separación de Compuestos (1:30:29).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	13. Diálogo Verdadero 14. Diálogo Verdadero	5:49" 3:02"	El profesor aclara dudas de algunos alumnos El profesor supervisa el trabajo de los alumnos	13. Discusión (Socrática) 14. Instrucción	13. Construcción conjunta 14. Serie de preguntas del profesor
Continúa CP	15. Diálogo a dúo profesor alumno	2:44"	El profesor aclara dudas de su experimento a un equipo	15. Claves	15. Selección y modificación
Actividad Interpolada (Interrupción)		41"			
Continúa CP	16. Diálogo a dúo profesor alumno 17. Diálogo Triádico	1:20" 1:20"	Supervisión del trabajo de los alumnos	16. Claves 17. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas profesor alumno 17. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Periodo liminal)					
Continúa CP	18. Debate profesor alumno	2:35"	El profesor trata de entender lo que un equipo le dice en cuanto a <i>como van a resolver su experimento</i>	18. Trabajo en equipo	18. Construcción conjunta
Actividad Interpolada (Periodo liminal)					
Continúa CP	19. Diálogo Verdadero 20. Diálogo de preguntas del alumno	1:20" 1:34"	Un equipo solicita ayuda al profesor para que revise su experimento, el profesor les sugiere que agreguen un ácido Supervisión de los equipos	19. Clarificación 20. Respuesta	19. Serie de preguntas del alumno 20. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Periodo liminal)					
Continúa CP	21. Exposición del profesor 22. Diálogo de preguntas del alumno 23. Diálogo Triádico 24. Explicación del profesor 25. Diálogo Verdadero	30" 1:45" 3:27" 40" 2:28"	Instrucciones sobre la práctica El profesor les da instrucciones acerca del procedimiento a seguir para pesar una sustancia 6. Propiedades de la materia: sólo se transforma (Ley de transformación de la materia) El profesor les indica como calcular el peso de las sustancias que están usando El profesor les indica que consulten las Leyes de los gases para conocer el volumen molar que les permita saber cuantos gramos de una sustancia hay en determinado volumen 7. Cátodo electrododo negativo	21. Conferencia (Explicación) 22. Respuesta 23. Cuestionamiento 24. Conferencia (Instrucción) 25. Claves	21. Monólogo (Narrativa) 22. Serie de preguntas del alumno 23. Serie de preguntas del profesor 24. Monólogo (Narrativa) 25. Construcción conjunta
Actividad Interpolada (Periodo liminal)					
Continúa CP	26. Diálogo a dúo profesor alumno 27. Diálogo Verdadero	4:15" 59"	Supervisa el trabajo de los equipos	26. Claves 27. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	26. Construcción conjunta 27. Diálogo profesor alumno (Comentarios)

**TABLA 10 c.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Separación de Compuestos (1:30:29).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

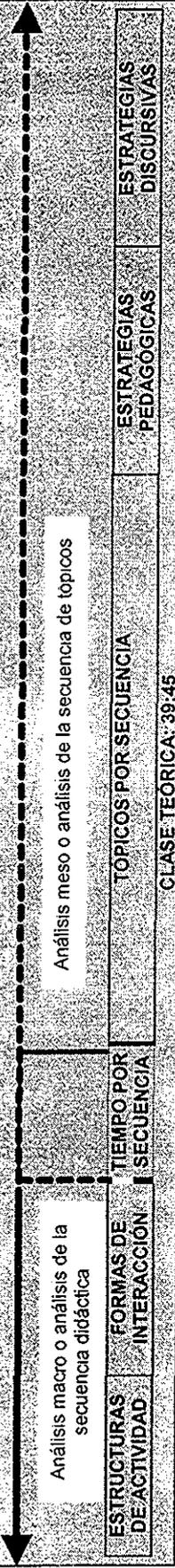
Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	28. Resumen del profesor 29. Diálogo Triádico 30. Diálogo Verdadero	35" 5'46" 2'29"	8. Volúmenes: en cualquier gas una molécula ocupa el mismo volumen  Supervisa la practica	28. Conferencia (Explicación) 29. Preguntas (Críticas) 30. Claves	28. Monólogo (Resumen selectivo) 29. Serie de preguntas del profesor 30. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Continua CP	31. Diálogo Verdadero	1'27"	Instrucciones sobre la práctica	31. Conferencia (Instrucción)	31. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Cierre		15"			
Actividad Postclase	32. Diálogo Verdadero 33. Narrativa del profesor	1'42" 40"	Instrucciones para la próxima clase  El profesor explica a un equipo como regular la flama de su experimento	32. Explicación 33. Conferencia (Explicación)	32. Diálogo profesor alumno (Comentarios) 33. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 11.**

**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2:**

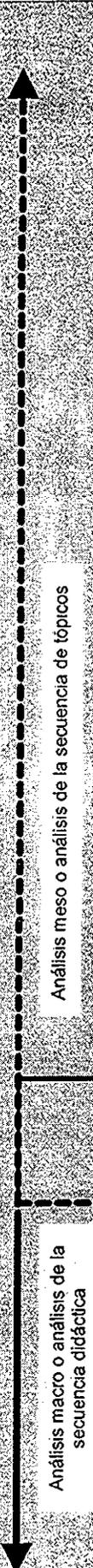
**Separación de Compuestos y Ley de Proporciones Constantes (40:13)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
<b>CLASE TEÓRICA: 39:45</b>					
Actividad Preliminar	1. Repaso 2. Revisar la tarea 3. Asuntos de clase	6'17" 5'59" 1'	1. Separación del perclorato de potasio El profesor repasa con los alumnos en que se quedaron la clase anterior	1. Evaluación 2. Conferencia (Explicación)	1. Serie de preguntas del profesor 2. Monólogo (Narrativa)
Clase Principal	4. Repaso 5. Exposición del profesor 6. Diálogo Triádico 7. Exposición del profesor 8. Diálogo Triádico 9. Exposición del profesor 10. Diálogo Triádico	21:38 5'16" 2'01" 1'15" 6'08" 1'25" 2'03" 3'30"	2. Descomposición del cloruro de sodio 3. Relaciones en peso de los elementos de un compuesto son constantes 4. Compuesto: la proporción en que se encuentran combinados los elementos es constante 5. Ley de conservación de la materia 6. Ley de conservación, los átomos no se destruyen sólo se distribuyen formando otros compuestos con propiedades diferentes 7. Reactivos y productos 8. Descomposición de dos moléculas de agua 9. Cálculo de la proporción en la reacción química del zinc y el ácido clorhídrico 10. Catalizador interviene en la reacción para que sea más rápida o más lenta 11. Reacción del clorato de potasio El profesor comenta como se llevo a cabo el procedimiento de los experimentos	3. Conferencia (Explicación) 4. Conferencia (Explicación) 5. Cuestionamiento 6. Conferencia (Explicación) 7. Cuestionamiento 8. Conferencia (Explicación) 9. Cuestionamiento	3. Monólogo (Resumen selectivo) 4. Monólogo (Conexión anatómica) 5. Serie de preguntas del profesor 6. Monólogo (Exposición lógica) 7. Serie de preguntas del profesor 8. Monólogo (Exposición lógica) 9. Serie de preguntas del profesor
Cierre	11. Resumen del profesor 12. Diálogo Verdadero 13. Conferencia profesor alumno	04" 2' 2' 1'15"	El profesor comenta sobre la tarea y como se trabajara para la proxima clase Reparte unas hojas para ser utilizadas en la proxima clase 12. Un mol es un peso molecular de cualquier sustancia de cualquier gas	10. Conferencia (Explicación) 11. Explicación 12. Discusión (Socrática)	10. Monólogo (Exposición lógica) 11. Diálogo profesor alumno (Comentarios) 12. Diálogo profesor alumno (Comentarios)

**TABLA 12 a.**

**Sesión 5 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Cambio Químico (1:31:23)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD		FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preliminar	1. Repaso		6'20"	1. Composición de mezclas: la proporción en que se combinan los elementos puede ser cualquiera 2. En una reacción química la proporción es siempre la misma 3. Reacción química: la proporción siempre es constante 4. Características de los compuestos químicos (proporción constante) 5. Cambio de forma es cambio físico	1. Conferencia (Explicación)	1. Monólogo (Exposición lógica)
Inicio			13"			
Clase Principal	2. Diálogo Triádico		1:19:56 5'37"	6. Relación átomos de hidrógeno y oxígeno en el agua	2. Cuestionamiento	2. Serie de preguntas del profesor
	3. Exposición del alumno		1'31"	7. Descomposición del clorato de potasio	3. Conferencia (Explicación)	3. Monólogo (Narrativa)
	4. Exposición del profesor		3'12"	8. Determinación de la cantidad de cloruro de potasio	4. Conferencia (Instrucción)	4. Monólogo (Narrativa)
	5. Diálogo a dúo profesor alumno		6'23"	9. Volumen molar es el volumen que ocupa un mol de cualquier gas	5. Claves	5. Construcción conjunta
	6. Exposición del profesor		2'17"	10. Volumen molar, sólo para las sustancias que son gases	6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Exposición lógica)
	7. Diálogo a dúo profesor alumno		2'22"	11. Determinar la relación gramos / mol en los gases	7. Claves	7. Construcción conjunta
	8. Exposición del profesor		1'09"	12. Cálculo del volumen de un gas	8. Conferencia (Instrucción)	8. Monólogo (Narrativa)
	9. Diálogo Verdadero		33"	Instrucciones sobre la práctica	9. Respuesta	9. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Interrupción)			55"	Aclara dudas a un alumno		
Continua CP	10. Diálogo Triádico		2'02"	Un equipo comenta sobre el experimento con el profesor	10. Cuestionamiento	10. Serie de preguntas del profesor
	11. Diálogo de preguntas del alumno		1'55"	Supervisión del trabajo en equipos	11. Respuesta	11. Serie de preguntas del alumno
	12. Diálogo Triádico		1'02"	Asesora a un equipo que tiene problemas con los volúmenes de los gases con los que están trabajando	12. Cuestionamiento	12. Serie de preguntas del profesor
	13. Diálogo Verdadero		3'22"		13. Discusión (Controversia)	13. Serie de preguntas profesor alumno

CLASE PRACTICA: 1:31:23

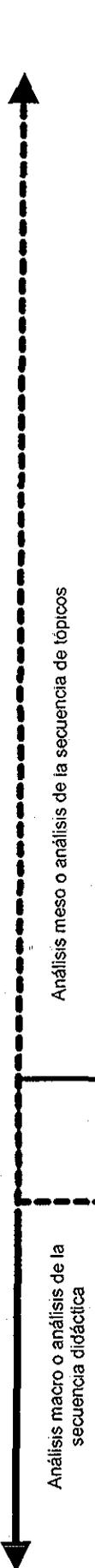
**TABLA 12 b.**

**Sesión 5 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Cambio Químico (1:31:23).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Continúa CP	14. Diálogo Triádico	3'05"	13. Reacción de descomposición del agua	14. Cuestionamiento	14. Construcción conjunta
	15. Diálogo Verdadero	1'51"	Un equipo trata de modificar su experimento, ya que los resultados que están obteniendo no eran los esperados, el profesor los asesora	15. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	15. Serie de preguntas profesor alumno
	16. Diálogo Verdadero	1'36"		16. Clarificación	16. Serie de preguntas profesor alumno
	17. Diálogo a dúo profesor alumno	1'46"	Los alumnos tratan de resolver el problema de la fuga de un gas en su experimento	17. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	17. Serie de preguntas profesor alumno
	18. Diálogo Verdadero	2'40"	14. Agregar un ácido en la electrólisis	18. Claves	18. Construcción conjunta
	19. Diálogo Verdadero	2'02"	15. La reacción que ocurre en el electrodo	19. Instrucción	19. Construcción conjunta
	20. Diálogo Triádico	56"	16. Evidencia de que ocurrió la reacción	20. Cuestionamiento	20. Serie de preguntas del profesor
	21. Diálogo Triádico	1'17"	17. Reacción química: se observa el desprendimiento de un gas	21. Cuestionamiento	21. Serie de preguntas del profesor
	22. Diálogo Verdadero	1'01"	Instrucciones sobre la práctica	22. Instrucción	22. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	23. Diálogo Triádico	1'39"	Supervisa a los equipos	23. Cuestionamiento	23. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Desorientación) Continúa CP	24. Diálogo Verdadero	2'56"		24. Discusión (Controversia)	24. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	25. Asuntos de clase	2'16"	18. Redacción del diario de aprendizaje	25. Respuesta	25. Monólogo (Narrativa)
	26. Diálogo Triádico	1'02"	Supervisa a los equipos	26. Cuestionamiento	26. Serie de preguntas del profesor
	27. Diálogo de preguntas del alumno	1'19"	Resuelve dudas sobre un trabajo que tienen que entregar los alumnos	27. Respuesta	27. Serie de preguntas del alumno
	28. Diálogo a dúo profesor alumno	1'49"	19. Les propone investigar a los alumnos si la electrólisis produce reacciones secundarias y si éstas pudieran explicar lo que ellos han venido observando	28. Claves	28. Construcción conjunta
	29. Diálogo a dúo profesor alumno	33"	Los alumnos le solicitan al profesor que los supervise	29. Discusión (Controversia)	29. Serie de preguntas profesor alumno
	30. Diálogo Triádico	36"	El profesor les resuelve dudas a un equipo	30. Cuestionamiento	30. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 12 C.**

**Sesión 5 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 2: Cambio Químico (1:31:23).**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	31. Exposición del profesor	2'46"	20. Combustión: si la reacción es completa se obtiene calor y dióxido de carbono y si la reacción no es completa se obtiene calor, dióxido de carbono y monóxido de carbono	31. Conferencia (Explicación)	31. Monólogo (Exposición lógica)
	32. Diálogo de preguntas del alumno	32"	21. Medición del volumen de gas obtenido	32. Respuesta	32. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Penodo liminal)		2'30"			
Continúa CP	33. Diálogo Verdadero	4'34"	Supervisa a los equipos	33. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	33. Serie de preguntas profesor alumno
	34. Diálogo a dúo profesor alumno	2'22"	22. Características del hidrógeno y oxígeno, el hidrógeno ayuda que la combustión sea más rápida	34. Respuesta	34. Serie de preguntas profesor alumno
	35. Diálogo Verdadero	2'16"	23. El hidrógeno es combustible	35. Demostración	35. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	36. Diálogo de preguntas del alumno	1'18"	24. Al finalizar una reacción la proporción debe ser constante	36. Respuesta	36. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Interrupción)		16"			
Continúa CP	37. Diálogo Verdadero	31"	Supervisa a los equipos	37. Cuestionamiento	37. Serie de preguntas del profesor
	38. Exposición del profesor	1'14"	25. Relación gramos de hidrógeno / volumen molar	38. Conferencia (Explicación)	38. Monólogo (Narrativa)
	39. Asuntos de clase	38"	Se organizan para la próxima clase	39. Respuesta	39. Serie de preguntas del alumno
	40. Diálogo de preguntas del alumno	33"	Aclara dudas sobre la tarea	40. Respuesta	40. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Interrupción)		10"			
Continúa CP	41. Diálogo Verdadero	3'23"	26. Cálculo de proporciones en la descomposición de un compuesto	41. Instrucción	41. Serie de preguntas profesor alumno

**TABLA 13 a.**

**Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2.**

**Características del Suelo y Diferencias entre Mezclas, Compuestos y Elementos (1:04:56)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
CLASE TEORICA: 1:04:56					
Actividad Preliminar	1. Revisar la tarea	3'05"	1. Características físicas del suelo: color y textura 2. Con la masa y el volumen de las partículas se mide la densidad real del suelo	1. Conferencia (Explicación)	1. Serie de preguntas del profesor
Inicio	2. Exposición del profesor	28"	3. Propiedades generales del suelo: masa y volumen	2. Establecimiento de metas	2. Monólogo (Exposición lógica)
Clase Principal	3. Asignaciones en clase	1:01:23	4. El suelo es un elemento, un compuesto ¿o una mezcla?	3. Conferencia (Instrucción)	3. Monólogo (Narrativa)
	4. Trabajo en grupo	3'10"	Los alumnos se organizan en grupos de trabajo	4. Discusión (Experiencia común)	4. Construcción conjunta
	5. Diálogo Verdadero (Alumnos)	50"	5. Los alumnos comentan que el suelo puede ser una mezcla de varios compuestos	5. Conferencia (Instrucción)	5. Monólogo (Exposición lógica)
	6. Exposición del profesor	51"	6. El suelo es una mezcla	6. Chequeo	6. Construcción conjunta
	7. Diálogo Verdadero	35"	7. El suelo es una mezcla de varios elementos y compuestos	7. Chequeo	7. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	8. Diálogo Verdadero	30"	8. El suelo contiene materia orgánica e inorgánica	8. Cuestionamiento	8. Construcción conjunta
	9. Revisar las asignaciones en clase (Alumnos)	3'57"	9. Suelo: muestra de partículas que contiene materia orgánica e inorgánica 10. El suelo es una mezcla, la cual al separarse en compuestos mantiene sus propiedades, contiene elementos y éstos forman minerales 11. El suelo es una mezcla formada por varios componentes, algunos de ellos pueden ser sales minerales 12. Es una mezcla de varios elementos y compuestos	9. Conferencia (Explicación)	9. Monólogo (Resumen selectivo)
	10. Repaso	48"	13. Suelo: mezcla que tiene algunos componentes 14. Métodos físicos de separación de mezclas: decantación, sedimentación, destilación	10. Conferencia (Instrucción)	10. Monólogo (Narrativa)
	11. Exposición del profesor	2'01"	15. Determinación de elementos, peso y fracción molar de las sustancias 16. Visualización imaginaria de átomos y moléculas		

**TABLA 13 b.**

Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2:  
Características del Suelo y Diferencias entre Mezclas, Compuestos y Elementos (1:04:56).

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continua CP	12. Diálogo Verdadero	2'36"	17. Propiedades del aluminio: peso atómico pequeño y densidad pequeña 18. Propiedades del zinc: peso atómico más grande	11. Discusión (Socrática)	11. Construcción conjunta
	13. Diálogo Verdadero	4'30"	19. Sustancias más densas tienen mayor peso, debido a que las moléculas están más juntas	12. Preguntas (Comparativas)	12. Construcción conjunta
Continua CP	14. Diálogo Triádico	2'04"	El profesor cuestiona a los alumnos sobre sus observaciones	13. Cuestionamiento	13. Serie de preguntas del profesor
	15. Exposición del profesor	2'09"	20. Átomos, elementos y compuestos	14. Conferencia (Instrucción)	14. Monólogo (Narrativa)
	16. Asuntos de clase	57"	21. Diferentes componentes en una muestra	15. Conferencia (Instrucción)	15. Monólogo (Narrativa)
	17. Exposición del profesor	2'15"	22. Métodos de separación (físicos y otros)	16. Trabajo grupal (Práctica de laboratorio)	No audio
	18. Trabajo en grupos	6'35"	Los alumnos trabajan y discuten en equipo sobre su experimento	17. Discusión (Socrática)	16. Construcción conjunta
	19. Diálogo Verdadero	2'43"	Comentan sobre un ejercicio que consiste en identificar compuestos y elementos en unas cadenas de seguros	18. Trabajo grupal (Práctica de laboratorio)	No audio
	20. Trabajo en grupos	3'32"	23. Elementos están hechos con la misma clase de átomos	19. Cuestionamiento	17. Selección y modificación
	21. Diálogo Triádico	40"	24. Compuestos tienen diferentes clases de átomos en su composición	20. Discusión (Socrática)	18. Selección y modificación
	22. Diálogo Triádico	3'02"	25. Compuesto: sustancia que tiene varios átomos diferentes	21. Cuestionamiento	19. Serie de preguntas del profesor
	23. Diálogo Triádico	55"	26. Elementos: formados por la misma clase de átomos		
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP		50"	El profesor cuestiona a los alumnos respecto al modelo de seguros con el que están trabajando		
	24. Diálogo Triádico	2'57"	El profesor y un alumno tratan de describir los componentes de su modelo de seguros y cuantos "átomos" lo forman	22. Preguntas (Conectivas)	20. Construcción conjunta

**TABLA 13 c.**  
**Sesión 1 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2:**  
**Características del Suelo y Diferencias entre Mezclas, Compuestos y Elementos (1:04:56).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	25. Exposición del profesor	1'21"	27. Nomenclatura de átomos	23. Conferencia (Explicación)	21. Monólogo (Exposición lógica)
	26. Trabajo en grupos	45"	Los alumnos continúan trabajando en equipos	24. Trabajo grupal (Práctica de laboratorio)	No audio
	27. Diálogo Verdadero	1'35"	28. Le llamamos elemento a una sustancia conformada por la misma clase de átomos	25. Clarificación	22. Recontextualización retroactiva
	28. Diálogo de preguntas del alumno	2'05"	Supervisa a los equipos	26. Respuesta	23. Serie de preguntas del profesor
	29. Diálogo de preguntas del alumno	1'59"	El profesor aclara dudas de un equipo	27. Clarificación	24. Construcción conjunta
Continua CP	30. Diálogo Verdadero	56"	Da instrucciones sobre la forma de como continuaran trabajando	28. Clarificación	25. Serie de preguntas del alumno
	31. Exposición del profesor	51"	29. Origen de la nomenclatura de los elementos	29. Conferencia (Explicación)	26. Monólogo (Exposición lógica)
	32. Copiar apuntes	44"		30. Conferencia (Instrucción)	27. Monólogo (Narrativa)
	33. Exposición del profesor	1'37"	Instrucciones sobre el ejercicio realizado	31. Conferencia (Instrucción)	28. Monólogo (Narrativa)
Cierre	34. Exposición del profesor	25"	Deja la tarea		

**TABLA 14 a.**

**Sesión 2 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2: Características del Suelo (46:06)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
CLASE PRÁCTICA 46:06					

Actividad Preliminar	1. Asignaciones en clase	3' 10"		1. Conferencia (Instrucción)	1. Monólogo (Narrativa)	
Inicio		10"				
Clase Principal	2. Repaso	42' 46"				
	3. Demostración	2' 49"	1. Dependiendo de los compuestos van a ser las propiedades que tiene una muestra	2. Conferencia (Explicación)	2. Monólogo (Exposición lógica)	
	4. Diálogo de texto externo	1' 50"	2. Elemento: sustancia formada por átomos de la misma clase	3. Conferencia (Demostración)	3. Diálogo de texto externo	
	5. Exposición del profesor	1' 40"	3. Cuestionario	4. Petición	4. Selección y modificación	
	6. Exposición del profesor	1' 41"	4. Representación de componentes (átomos, elementos, mezclas, compuestos)	5. Conferencia (Explicación)	5. Monólogo (Resumen selectivo)	
	7. Diálogo Verdadero	2' 16"	5. Pesos y moles de los compuestos	6. Conferencia (Instrucción)	6. Monólogo (Narrativa)	
	8. Diálogo Triádico	7' 29"	6. Todas las mezclas son diferentes y dependiendo de su composición van a ser las propiedades que tengan las mezclas Los alumnos comentan sobre el ejercicio que están realizando	7. Trabajo grupal (Checar entre alumnos)	7. Diálogo profesor alumno (Comentarios)	
	9. Diálogo Verdadero	26"	Supervisa el trabajo de los equipos	8. Cuestionamiento	8. Serie de preguntas del profesor	
	10. Diálogo a dúo profesor alumno	58"	Asesora a un alumno que no entiende el ejercicio	9. Trabajo grupal (Checar entre alumnos)	9. Diálogo profesor alumno (Comentarios)	
	Actividad Interpolada (Desorientación)					
	Continúa CP					
			2' 40"		10. Claves	10. Construcción conjunta
			1' 17"			
			14"		11. Clarificación	11. Construcción conjunta
		28"	Supervisa el trabajo de los equipos	12. Respuesta	12. Serie de preguntas del alumno	
		2' 03"	7. Cada mezcla tiene propiedades, dependiendo de la cantidad de componentes que tenga	13. Instrucción	13. Serie de preguntas profesor alumno	
		1' 36"	8. Número de moléculas diferentes igual a número de moles	14. Respuesta	14. Serie de preguntas del alumno	

**TABLA 14 b.**

**Sesión 2 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2: Características del Suelo (46:06).**



Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Periodo litininal) Continúa CP	15. Exposición del profesor	1'02" 2'18"	Supervisa el trabajo de los equipos	15. Conferencia (Instrucción)	15. Mondólogo (Narrativa)
Continúa CP	16. Discusión cruzada	1'29"	Los alumnos discuten sobre el ejercicio	16. Discusión (Controversia)	16. Construcción conjunta
	17. Exposición del profesor	51"	Supervisa el trabajo de un equipo	17. Conferencia (Instrucción)	17. Mondólogo (Narrativa)
	18. Diálogo a dúo profesor alumno	2'	Aclara dudas a unos alumnos	18. Respuesta	18. Serie de preguntas del alumno
Actividad Interpolada (Interrupción) Continúa CP		20" 4'09"			
	19. Trabajo en grupo		Los equipos comentan y hacen anotaciones en sus cuadernos	19. Trabajo grupal (Práctica de laboratorio)	No audio
	20. Diálogo de preguntas del alumno	1'15"	Aclara dudas a un alumno	20. Respuesta	19. Serie de preguntas del alumno
	21. Asuntos de clase	2'24"	Da instrucciones de como se trabajara en la proxima clase	21. Conferencia (Instrucción)	20. Mondólogo (Narrativa)
Cierre		13"			
Actividad Postclase	22. Conferencia profesor alumno	40"	Aclara dudas a un alumno	22. Conferencia (Clarificación)	21. Serie de preguntas del alumno

**TABLA 15.**

**Sesión 3 de la Segunda Secuencia Didáctica del Profesor 2: Composición de una Muestra de Suelo (33:48)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS	
Actividad Preliminar	1. Revisar la tarea	5'23"	1. Los componentes de una mezcla pueden ser elementos o compuestos Da un ejemplo de la composición de una mezcla	1. Cuestionamiento	1. Sene de preguntas del profesor 2. Monólogo (Narrativa)	
Clase Principal	2. Exposición del profesor	21"		2. Conferencia (Explicación)		
	3. Diálogo Triádico	15'44"	Los alumnos resuelven un ejercicio dando datos que son solicitados por el profesor	3. Cuestionamiento	3. Sene de preguntas del profesor	
	4. Exposición del profesor	5'16"	2. Tipos de suelo	4. Conferencia (Instrucción)	4. Monólogo (Exposición lógica)	
	5. Diálogo Verdadero	2'24"	El profesor pide que un equipo exponga sus resultados	5. Petición	5. Diálogo profesor alumno (Comentarios)	
	6. Exposición del alumno	1'19"		6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Exposición lógica)	
	7. Diálogo de texto externo	1'57"	3. Mezclas: tipos de mezclas (homogénea y heterogénea), se separan por métodos físicos, conservan sus propiedades, formadas por componentes disolventes y solutos. 4. Mezclas heterogéneas: formadas por dos o más fases, las sustancias permanecen igual antes y después de mezclarse 5. Las mezclas se pueden encontrar en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gas	7. Explicación	7. Diálogo de texto externo	
	8. Diálogo Triádico	1'30"	6. Mezclas: se separan por medios físicos, sus partículas se mantienen unidas por fuerza de cohesión, su composición es variable, es decir sus componentes pueden variar en cantidad	8. Cuestionamiento	8. Selección y modificación	
	9. Exposición del profesor	1'10"	7. Mezcla: sus componentes se separan por métodos físicos	9. Conferencia (Explicación)	9. Monólogo (Exposición lógica)	
	10. Exposición del profesor	1'40"	8. Mezclas heterogéneas: se pueden distinguir sus componentes 9. Los componentes de una mezcla los podemos separar por métodos físicos	10. Conferencia (Instrucción)	10. Monólogo (Narrativa)	
	Cierre	11. Examen	57"	El profesor da instrucciones para la siguiente actividad		
	Actividad Postclase		11'51"			

**TABLA 16 a:**

**Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Mezclas y Compuestos. Electrólisis (45:26).**

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos		ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
			TOPICOS POR SECUENCIA	CLASE TEÓRICA: 45:26		

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos		ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA		
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	18"	Profesor y alumnos se organizan para la clase	1. Conferencia (Instrucción)	1. Monólogo (Narrativa)
Inicio		04"			
Clase Principal	2. Exposición del profesor	45'04"	1. Importancia del tema: mezclas, compuestos y elementos	2. Conferencia (Explicación)	2. Monólogo (Exposición lógica)
	3. Repaso / Exposición del alumno (Con apoyo de texto externo)	50"	2. Métodos de separación de las mezclas: decantación cuando el sólido es más denso que el líquido; filtración; centrifugación basado en la propiedad de la fuerza centrífuga y sirve para separar emulsiones; separación por levigación se basa en diferencias de densidad; separación por diferencia de solubilidad	3. Conferencia (Aportación de información)	3. Monólogo (Exposición lógica)
	4. Exposición del alumno	2'06"	3. Definición de compuesto: consta de dos o más elementos, se combinan de tal manera que ya no se pueden identificar por sus propiedades originales e individuales. Solo se identifican por una acción química que lo puede separar	4. Conferencia (Aportación de información)	4. Monólogo (Exposición lógica)
	5. Exposición del profesor	1'08"	4. Las propiedades de un compuesto, casi siempre son diferentes a la de los elementos que lo constituyen	5. Conferencia (Explicación)	5. Monólogo (Exposición catafórica)
	6. Exposición del alumno	59"	5. Características de las mezclas: se pueden juntar en cantidades no definidas, no hay desprendimiento de energía, separar físicamente	6. Conferencia (Aportación de información)	6. Monólogo (Exposición lógica)
	7. Exposición del alumno	1'15"	6. Definición de compuesto binario: contienen dos elementos y hay dos tipos: uno está constituido de un metal y un no metal, y el otro tipo está constituido por dos no metales	7. Conferencia (Aportación de información)	7. Monólogo (Exposición lógica)
	8. Cátedra	1'55"	7. Definición de compuesto ternario: contiene tres elementos	8. Preguntas (Conectivas y causa efecto)	8. Serie de preguntas profesor alumno
	9. Diálogo Verdadero	1'04"	8. Tipos: orgánico, alifático, aromático		
	Actividad Interpolada (Amonestación)		9. Compuesto iónico: iones de carga negativa se llaman aniones y los cationes son una carga positiva		
	Continúa CP		10. Método de separación de compuestos: electrólisis		
		Instrucciones sobre la actividad a realizar			
		11. Compuesto: al mezclarse las sustancias pierden sus propiedades			
		12. Diálogo Verdadero			
		10. Copiar apuntes	El profesor hace anotaciones en le pizarrón		
		11. Asuntos de clase	El profesor les da instrucciones sobre como trabajar la proxima clase	9. Conferencia (Instrucción)	9. Monólogo (Narrativa)
		12. Diálogo Verdadero		10. Instrucción	10. Diálogo profesor alumno (Comentarios)

**TABLA 16 b.**

**Sesión 1 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3:  
Mezclas y Compuestos: Electrólisis (45:26).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción)		40"			
Continua CP	13. Diálogo a dúo profesor alumno 14. Diálogo Triádico	55" 1' 47"	12. Características de los compuestos 13. Las mezclas utilizan métodos de separación más sencillos y separar los compuestos implica métodos químicos 14. En los compuestos existen diferentes tipos y en las mezclas existen dos tipos: homogénea y heterogénea	11. Cuestionamiento 12. Cuestionamiento	11. Serie de preguntas profesor alumno 12. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Periodo liminal)		3' 04"			
Actividad Interpolada (Interrupción)		3' 23"			
Continua CP	15. Revisar las asignaciones en clase	2' 25"	15. Las mezclas se separan por métodos físicos y los compuestos por métodos químicos 16. Al juntar las sustancias en las mezclas no pierden sus características ni sus propiedades físicas ni químicas y en los compuestos pierden sus propiedades químicas para formar otra sustancia 17. En las mezclas no importa la cantidad que le pongas y en los compuestos tiene que llevar cantidades exactas	13. Trabajo grupal (Presentación de resultados)	13. Serie de preguntas del profesor
	16. Exposición del profesor	56"	18. Los compuestos requieren cantidades definidas, específicas o constantes, siempre que ocurra una reacción de tipo químico 19. Ley de Proust: ley de las proporciones constantes y la Ley de Dalton: ley de las proporciones múltiples	14. Conferencia (Aportación de información)	14. Monólogo (Exposición lógica)
	17. Exposición del alumno	33"	20. Las muestras puras del mismo compuesto químico contienen la misma proporción: proporción constante	15. Conferencia (Aportación de información)	15. Monólogo (Exposición lógica)
	18. Exposición del profesor	3' 14"	21. Proporciones múltiples: en un compuesto la masa de un elemento permanece constante y la del otro cambia para originar nuevos compuestos	16. Conferencia (Aportación de información)	16. Monólogo (Exposición lógica)
	19. Revisar las asignaciones en clase	6' 43"	22. Tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas 23. Se requiere la intervención del a energía, tanto para tomar o separar un compuesto en sus constituyentes 24. En las mezclas no en todos los casos es necesaria la energía 25. Tipos de energía: calor, luz y corriente eléctrica	17. Trabajo grupal (Presentación de resultados)	17. Serie de preguntas del profesor
Cierre	20. Exposición del profesor	1' 08"		18. Conferencia (Instrucción)	18. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 17 a.**

**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3:**

**Formación y Descomposición de Compuestos. Síntesis y Electrólisis (39:40)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
CLASE PRÁCTICA: 00:39:40					

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	41"	El profesor les indica sobre el material a utilizar en la practica	1. Claves	1. Serie de preguntas del profesor
Actividad Inter. (Interrupción)	2. Exposición del profesor	10"			
Actividad Inter. (Interrupción)	3. Diálogo Verdadero	1'53"	Instrucciones sobre la practica	2. Conferencia (Instrucción)	2. Mondólogo (Narrativa)
	4. Exposición del profesor	2'33"			
Inicio	5. Diálogo Verdadero	1'41"	El profesor solicita a los alumnos que se organicen para la actividad practica y que cuenten con el material necesario	3. Respuesta	3. Serie de preguntas profesor alumno
	6. Exposición del profesor	40"	El profesor da instrucciones a todo el grupo sobre la practica	4. Conferencia (Explicación)	4. Mondólogo (Narrativa)
Clase Principal	7. Diálogo Triádico	24'52"			
	8. Diálogo a dúo profesor alumno	1'11"	1. Características del azulre: amarillo, huele teo y no es soluble en agua	5. Cuestionamiento	5. Serie de preguntas del profesor
	9. Demostración	29"	2. Al separar las mezclas las sustancias siguen conservando sus propiedades físicas	6. Respuesta	6. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	10. Diálogo Verdadero	1'46"	3. Electrólisis (Improvvisada)	7. Conferencia (Demostración)	7. Serie de preguntas del alumno
	11. Diálogo Verdadero	1'47"	Los alumnos continúan preparando su material para la practica	8. Trabajo individual (Diseño de un experimento)	8. Serie de preguntas profesor alumno
	12. Diálogo Triádico	6'51"			
	Actividad Interpolada (M sale del salón)				
Continua CP	13. Diálogo Verdadero	29"	El profesor les comenta a un equipo que tengan cuidado con los gases que se desprenderán de su experimento	9. Instrucción	9. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	14. Diálogo Verdadero	2'14"	El profesor supervisa el trabajo de los alumnos	10. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	10. Serie de preguntas profesor alumno
	15. Diálogo Triádico	32"		11. Trabajo grupal (Practicar una habilidad)	11. Serie de preguntas profesor alumno
		26"	El profesor les pide a el grupo que observe el experimento de uno de los equipos	12. Cuestionamiento	12. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 17 b.**

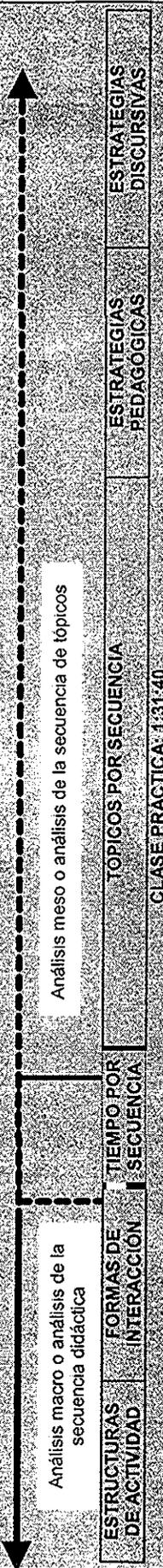
**Sesión 2 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3:  
Formación y Descomposición de Compuestos: Síntesis y Electrólisis (39:40).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción)		14"			
Continua CP					
	13. Diálogo Triádico	1'48"	El profesor cuestiona a los alumnos sobre lo que están observando en el experimento (desprendimiento de un gas)	13. Cuestionamiento	13. Serie de preguntas del profesor
	14. Diálogo Verdadero	1'37"	Los alumnos y el profesor se cuestionan sobre cual de los polos + ó - se desprende mayor cantidad de gas	14. Cuestionamiento	14. Serie de preguntas profesor alumno
	15. Diálogo Verdadero	1'25"	El profesor supervisa a los equipos	15. Trabajo grupal (Practicar una habilidad)	15. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	16. Diálogo Verdadero	1'59"	4. Síntesis del sulfuro de hierro (cambios producidos: olor, color, propiedades magnéticas)	16. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas profesor alumno
	17. Diálogo Verdadero	1'26"	Comentan sobre el olor que se desprendió en el experimento	17. Cuestionamiento	17. Serie de preguntas profesor alumno
	18. Asignaciones en clase	1'11"	El profesor solicita que hagan las conclusiones de lo que observaron	18. Conferencia (Instrucción)	18. Monólogo (Narrativa)
	19. Diálogo de preguntas del alumno	1'17"	Los alumnos cuestionan al profesor acerca de lo que el piensa de su experimento y sobre el material que utilizaron	19. Respuesta	19. Serie de preguntas del alumno
	20. Diálogo Verdadero	1'53"	5. Electrólisis	20. Clarificación	20. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	21. Diálogo de preguntas del alumno	46"	Describen las características del sólido que se formó	21. Respuesta	21. Serie de preguntas del alumno
	22. Revisar las asignaciones	1'41"	El profesor le solicita a los alumnos que den sus conclusiones de lo que observaron en su experimento	22. Trabajo grupal (Presentación de conclusiones)	22. Selección y modificación
	23. Exposición del profesor	55"	6. Se forma un compuesto con propiedades y características distintos a las que le dieron origen 7. Síntesis: hacer un compuesto	23. Resumen del profesor	23. Monólogo (Resumen selectivo)
Cierre		05"			

**TABLA 18. a.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Electrólisis y Pírolisis (1:28:28)**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA		ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
			CLASE PRACTICA: 1:31:40			
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar 2. Conferencia profesor alumno	1'24" 5'03"	Se organizan para iniciar la actividad Comentan sobre las hojas que te están entregando al profesor			
Actividad Interpolada (Desorientación)		1'13"				
Actividad Preliminar	3. Repaso	30"	El profesor solicita que recuerden los que se vio la clase anterior		1. Cuestionamiento	1. Serie de preguntas del profesor
Clase Principal	4. Exposición del profesor	1:14:04 55"	1. Electrólisis: descomposición de compuestos por procedimientos químicos que requieren energía 2. Definición de electrólisis: separación de un compuesto por medio de la energía eléctrica		2. Cuestionamiento	2. Serie de preguntas del profesor
	5. Trabajo en grupo	4'14"	El profesor supervisa a los equipos		3. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	3. Serie de preguntas del profesor
	5. Ponerse a trabajar	05"	Les solicita a los alumnos que saquen sus libros e investiguen sobre pírolisis		3. Petición	3. Monólogo (Narrativa)
	6. Diálogo a dúo profesor alumno	2'12"	3. Electrólisis separación de un compuesto		4. Cuestionamiento	4. Serie de preguntas profesor alumno
	7. Diálogo Triádico	1'39"	4. El compuesto agua se descompone mediante la electrólisis		5. Cuestionamiento	5. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Periodo liminal) Continua CP	8. Exposición del profesor	25"	Instrucciones sobre la practica		6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Exposición lógica)
	9. Diálogo de preguntas del alumno	37"			7. Clarificación	7. Serie de preguntas del alumno
	10. Diálogo Verdadero	35"	Supervisa a los equipos		8. Instrucción	8. Serie de preguntas profesor alumno
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP	11. Exposición del profesor	2'29"	Da instrucciones de como agregar el ácido a el agua para acelerar la reacción de la electrólisis		9. Conferencia (Instrucción)	9. Monólogo (Exposición lógica)

**TABLA 18 b.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Electrólisis y Pirólisis (1:28:28).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Interrupción) Continúa CP	12. Diálogo Verdadero	14"	Supervisa a un equipo	10. Instrucción	10. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Continúa CP	13. Exposición del profesor	44"	Instrucciones sobre como armar su equipo de laboratorio para realizar la electrólisis	11. Conferencia (Instrucción)	11. Monólogo (Narrativa)
	14. Diálogo Verdadero	49"	Supervisa a los equipos y comenta sobre como están armando su equipo y como realizarán la practica	12. Instrucción	12. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	15. Diálogo Verdadero	42"		13. Clarificación	13. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	16. Diálogo Verdadero	1'45"	Aclara dudas a un alumno	14. Aportación de información	14. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	17. Diálogo de preguntas del alumno	2'39"		15. Respuesta	15. Serie de preguntas del alumno
	18. Exposición del profesor	52"	Instrucciones sobre la practica	16. Conferencia (Instrucción)	16. Monólogo (Narrativa)
	19. Revisar las asignaciones en clase	1'11"	Supervisa el trabajo de los equipos	17. Instrucción	17. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	20. Exposición del profesor	1'11"	Instrucciones sobre la practica	18. Conferencia (Explicación)	18. Monólogo (Exposición lógica)
	21. Revisar las asignaciones en clase	1'42"	Supervisa el trabajo de los alumnos	19. Cuestionamiento	19. Serie de preguntas del profesor
	22. Revisar las asignaciones en clase	1'12"		20. Instrucción	20. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	23. Revisar las asignaciones en clase	58"		21. Cuestionamiento	21. Serie de preguntas del profesor
	24. Revisar las asignaciones en clase	36"	El profesor monitorea a los alumnos y les da instrucciones	22. Instrucción	22. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	25. Diálogo Verdadero	48"		23. Chequeo	23. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	Actividad Interpolada (Amonestación) Continúa CP	26. Exposición del profesor	37"		
		15"	El profesor le explica a un equipo que agregue mas ácido a su experimento	24. Conferencia (Instrucción)	24. Monólogo (Narrativa)

**TABLA 18 c.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Electrólisis y Pirólisis (1:28:28).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	27. Revisar las asignaciones en clase	2'21"	El profesor supervisa el trabajo de los equipos, cuestionando sobre lo que observan o aportando información para que modifiquen o corrijan su experimento	25. Cuestionamiento	25. Serie de preguntas del profesor
Continua CP	28. Revisar las asignaciones en clase	53"		26. Discusión (Experiencia común)	26. Diálogo de preguntas profesor alumno
	29. Revisar las asignaciones en clase	1'13"		27. Aportación de información	27. Serie de preguntas profesor alumno
	30. Revisar las asignaciones en clase	1'31"		28. Instrucción	28. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	31. Revisar las asignaciones en clase	3'41"		29. Cuestionamiento	29. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Amonestación)		34"			
Continua CP	32. Diálogo Verdadero	3'29"	El profesor continúa supervisando los experimentos	30. Instrucción	30. Serie de preguntas del profesor
	33. Exposición del profesor	2'01"	El profesor les explica como comprobar el tipo de gas que se obtuvo del experimento	31. Conferencia (Instrucción)	31. Monólogo (Narrativa)
	34. Diálogo Verdadero	1'22"	Supervisa a un equipo que tiene un material que no corresponde a las necesidades del experimento	32. Cuestionamiento	32. Serie de preguntas profesor alumno
	35. Exposición del profesor	55"	El profesor demuestra a un equipo como llevar a cabo su experimento	33. Conferencia (Demostración)	33. Monólogo (Exposición lógica)
Actividad Interpolada (Interrupción)	36. Diálogo Verdadero	1'21"		34. Instrucción	34. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	37. Revisar las asignaciones en clase	49"	El profesor supervisa la práctica	35. Cuestionamiento	35. Serie de preguntas del profesor
		53"			
Continua CP	38. Revisar las asignaciones en clase	40"	El profesor supervisa la práctica	36. Cuestionamiento	36. Serie de preguntas del profesor
		33"			
Actividad Interpolada (Amonestación)	39. Diálogo a dúo profesor alumno	1'15"	Asesora a los alumnos		37. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	40. Diálogo Triádico	30"	El profesor cuestiona a los alumnos sobre como están realizando su práctica	38. Cuestionamiento	38. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 18 d.**

**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Electrólisis y Pírolisis (1:28:28).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Amonestación) Continua CP	41. Diálogo de preguntas del alumno	2'18"	El profesor les explica a los alumnos dónde pudo estar el problema en su experimento, porque en vez de separar los gases que era el objetivo, los mezclaron	39. Respuesta	39. Serie de preguntas del alumno
		54"			
	42. Exposición del profesor	51"	El profesor solicita a los equipos que expongan pírolisis y totólisis según les correspondió a cada equipo	40. Conferencia (Instrucción)	40. Monólogo (Narrativa)
	43. Revisar las asignaciones en clase	1'39"	4. La electrólisis del agua	41. Conferencia (Instrucción)	41. Monólogo (Narrativa)
	44. Diálogo Verdadero	52"	Instrucciones sobre la práctica	42. Explicación	42. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	45. Cátedra	1'44"			
	46. Diálogo de texto externo	33"	Comenta con una alumna sobre las anotaciones que tiene sobre el experimento	43. Explicación	43. Diálogo de texto externo
	47. Diálogo Triádico	1'06"	El profesor cuestiona a un equipo sobre lo que esperaban obtener de su experimento, ya que han decidido repetirlo	44. Cuestionamiento	44. Serie de preguntas del profesor
	48. Diálogo Verdadero	1'17"	Supervisa el trabajo de los equipos	45. Cuestionamiento	45. Serie de preguntas del profesor
	49. Diálogo Triádico	28"		46. Cuestionamiento	46. Serie de preguntas del profesor
	50. Diálogo a dúo profesor alumno	2'37"	5. El hidrógeno siempre va a ser dos moléculas por una de oxígeno, dos volúmenes de hidrógeno por uno de oxígeno, así es la fórmula (se refieren al agua)	47. Cuestionamiento	47. Serie de preguntas del profesor
Actividad Interpolada (Interrupción) Continua CP		32"			
	51. Diálogo a dúo profesor alumno	35"		48. Instrucción	48. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	52. Diálogo Verdadero	33"	Instrucciones sobre la práctica	49. Instrucción	49. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	53. Diálogo a dúo profesor alumno	16"		50. Cuestionamiento	50. Serie de preguntas del profesor
	54. Exposición del profesor	2'30"	El profesor solicita a los alumnos que se den prisa con la práctica.	51. Conferencia (Explicación)	51. Monólogo (Narrativa)
	55. Diálogo Verdadero	30"	Instrucciones sobre la práctica	52. Clarificación	52. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	56. Diálogo a dúo profesor alumno	50"	Supervisa a un equipo y comenta con un alumno	53. Explicación	53. Construcción conjunta

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**TABLA 18 e.**  
**Sesión 3 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Electrólisis y Pirólisis (1:28:28).**

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Interpolada (Amonestación) Continúa CP	57. Diálogo Verdadero	20" 2'22"	Propiedad del oxígeno aviva el fuego	54. Instrucción	54. Serie de preguntas profesor alumno
Actividad Interpolada (Interrupción) Continúa CP	58. Cátedra 59. Diálogo a dúo profesor alumno	06" 24" 1'17"	El profesor llama la atención al grupo por el ruido que provocan Asesora a un equipo	55. Cuestionamiento	55. Serie de preguntas del profesor
Cierre	60. Cátedra	37" 1'20"	3. Definición de fotólisis: proceso por el cual se descomponen los compuestos	56. Respuesta	56. Serie de preguntas del alumno
Actividad Postclase	61. Conferencia profesor alumno	25"			

**TABLA 19 a**

**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Ley de Proporciones Constantes (38-46)**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preclase	1. Conferencia profesor alumno	35"	El profesor pregunta por una alumna	1. Cuestionamiento	1. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Inicio		15"			
Clase Principal	2. Diálogo Verdadero	35' 40"			
		41"	El profesor hace comentarios sobre la forma de trabajar en la clase (exposición de los alumnos)	2. Instrucción	2. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Actividad Interpolada (Perodo liminal)		14"			
Continua CP	3. Diálogo Verdadero	1' 12"	Solicita a una alumna que exponga	3. Petición	3. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	4. Exposición del alumno	1' 16"	1. Electrólisis (aparato de Hoffman). Paso de corriente, desprendimiento de agua	4. Conferencia (Explicación)	4. Monólogo (Narrativa)
	5. Diálogo Verdadero	1' 23"	Pasa otro alumno a exponer	5. Petición	5. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	6. Exposición del alumno	54"	El alumno explica el procedimiento que siguió su equipo para realizar el experimento de la clase pasada	6. Conferencia (Explicación)	6. Monólogo (Exposición lógica)
Actividad Interpolada (Interrupción)		1' 04"			
Continua CP	7. Exposición del alumno	27"	2. Electrólisis (rústica: tubos de ensaye, cuba, vaso de precipitado)	7. Conferencia (Explicación)	7. Monólogo (Narrativa)
	8. Diálogo Verdadero	17"	El profesor hace comentarios con un equipo que no pudo obtener resultados de su experimento en la clase pasada	8. Instrucción	8. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	9. Diálogo Verdadero	1' 47"	Un equipo comenta sus resultados	9. Trabajo grupal (Presentación de resultados)	9. Construcción conjunta
	10. Exposición del alumno	1' 26"	3. Separar los constituyentes de un compuesto por medio de calor	10. Conferencia (Explicación)	10. Monólogo (Narrativa)
	11. Diálogo Triádico	1' 52"	4. Separar los compuestos en sustancias simples	11. Cuestionamiento	11. Serie de preguntas del profesor
	12. Exposición del profesor	1' 02"		12. Conferencia (Explicación)	12. Monólogo (Conexión anafórica)
	13. Diálogo Triádico	32"	5. Ley de las proporciones constantes: todas las muestras que unen al mismo compuesto contienen los mismos elementos en proporción y peso	13. Cuestionamiento	13. Serie de preguntas del profesor
	14. Exposición del profesor	2' 28"	6. Ley de Proust – ley de proporciones constantes: siempre que se tienen dos sustancias que van a dar origen a una tercera lo hacen en cantidades muy bien definidas. La sustancia que la compone va a estar en la misma proporción de peso o de masa	14. Conferencia (Explicación)	14. Monólogo (Conexión anafórica)

**TABLA 19 b.**

**Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Ley de Proporciones Constantes (38:46).**



Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TEMAS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Continúa CP	15. Diálogo Verdadero	1'40"	7. La masa del oxígeno es ocho veces mayor a la del hidrógeno (en la descomposición del oxígeno y el agua y el hidrógeno y el agua)	15. Trabajo grupal (Solución de problemas)	15. Construcción conjunta
Actividad Interpolada (Interrupción)		15"			
Continúa CP	16. Diálogo Triádico	37"	El profesor solicita a otro equipo los resultados de su práctica	16. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas del profesor
	17. Repaso	2'07"	8. Electrólisis (del agua).- la relación de los volúmenes era de dos a uno	17. Conferencia (Explicación)	17. Monólogo (Narrativa)
	18. Diálogo Verdadero	1'50"	9. Masa igual a la densidad por volumen	18. Trabajo grupal (Solución de problemas)	18. Construcción conjunta
Actividad Interpolada (Interrupción)		31"			
Continúa CP	19. Revisar asignaciones en clase	3'09"	Los alumnos resuelven cómo sacar la densidad y la masa del hidrógeno y del oxígeno	19. Trabajo grupal (Solución de problemas)	19. Construcción conjunta
	20. Exposición del profesor	36"	10. Relación de volúmenes y relación de masa en proporciones definidas	20. Conferencia (Explicación)	20. Monólogo (Resumen selectivo)
	21. Diálogo de preguntas del alumno	55"	Resuelven conjuntamente un ejercicio en el pizarrón	21. Respuesta	21. Serie de preguntas del alumno
	22. Exposición del profesor	1'02"	11. En la medición de volúmenes no importa la cantidad de volúmenes que se tenga, siempre y cuando la relación entre ellos sea de dos a uno (refiriéndose a la descomposición del agua)	22. Conferencia (Explicación)	22. Monólogo (Exposición lógica)
	23. Diálogo Triádico	31"	El profesor les pide a los alumnos que platiquen lo que investigaron	23. Cuestionamiento	23. Serie de preguntas del profesor
	24. Diálogo de texto externo	1'13"	12. Catalizador: es la sustancia que modifica la velocidad de una reacción química sin que sufra un cambio químico en el proceso	24. Conferencia (Explicación)	24. Diálogo de texto externo
	25. Diálogo Verdadero	39"	13. Catalisis: método de separación de compuestos	25. Explicación	25. Construcción conjunta
	26. Exposición del profesor	53"	14. Tipos de catalizador: positivo (acelera la reacción) o negativo (retarda la reacción)	26. Repetición / Elaboración	26. Dar el fondo y el primer plano
			15. Propiedades eléctricas de la materia		
			16. Catalisis.- método de separación de compuestos, consiste en utilizar un catalizador que acelera o retarda la reacción sin intervenir en ella.		
			17. Ejemplo de catalizadores: ácido sulfúrico, clorato de potasio con dióxido de manganeso		
	27. Diálogo Triádico	50"	18. Definición de fotólisis: método de descomposición en el cual interviene la luz	27. Cuestionamiento	27. Serie de preguntas del profesor

**TABLA 19 c.**

Sesión 4 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Ley de Proporciones Constantes (38:46).

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica		Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos			
ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TÓPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
	28. Diálogo Verdadero	2' 14"	Comentan del experimento para la proxima clase	28. Cuestionamiento	28. Construcción conjunta
	29. Exposición del profesor	1' 07"	19. Catalisis 20. Descomposición del agua por medio de la luz	29. Conferencia (Explicación)	29. Monólogo (Narrativa)
Cierre		12"			

**TABLA 20 a.**

**Sesión 5 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Fotólisis (1:35:32).**

Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica

Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos

ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Actividad Preclase	1. Ponerse a trabajar	3'30"	El profesor les pide que copien la tarea que el anotara en el pizarrón	1. Trabajo individual (Copiar apuntes)	1. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
Inicio		02'			
Actividad Interpolada (Periodo liminal)		57"			
Clase Principal		1:31:03			
	2. Exposición del profesor (Con apoyo de texto externo)	2'	Instrucciones sobre la práctica	2. Conferencia (Explicación)	2. Monólogo (Explicación lógica)
	3. Asuntos de clase	34"	Instrucciones sobre la tarea	3. Conferencia (Instrucción)	3. Monólogo (Narrativa)
	4. Diálogo de preguntas del alumno	2'04"	El profesor aclara dudas a los alumnos sobre lo que se va a trabajar	4. Respuesta	4. Serie de preguntas del alumno
	5. Diálogo Triádico	1'07"	1. Fotólisis: separar por medio de la luz	5. Cuestionamiento	5. Serie de preguntas del profesor
	6. Exposición del profesor	2'55"	Instrucciones sobre la práctica de como armar sus dispositivos para la práctica	6. Conferencia (Instrucción)	6. Monólogo (Exposición lógica)
	7. Diálogo Verdadero	3'55"	Los alumnos inician a armar sus equipos, el profesor los supervisa	7. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	7. Serie de preguntas del alumno
	8. Diálogo Triádico	5'26"	Uno de los equipos les explica al grupo como va a armar su dispositivo y el grupo esta de acuerdo con esa forma para trabajar	8. Discusión (Controversia)	8. Serie de preguntas del profesor
	9. Trabajo de laboratorio	14'09"	Los equipos arman sus dispositivos y los sacan al patio	9. Cuestionamiento	9. Serie de preguntas del profesor
	10. Exposición del profesor	2'35"	2. Un catalizador es el dióxido de manganeso	10. (Conferencia) Explicación	10. Monólogo (Exposición lógica)
	11. Trabajo de laboratorio	9'41"	El profesor supervisa el trabajo de los equipos	11. Claves	11. Serie de preguntas profesor alumno
	12. Diálogo Verdadero	3'02"		12. Cuestionamiento	12. Serie de preguntas del profesor
	13. Exposición del profesor	1'08"	3. Cuando se descompuso el agua por electrólisis la relación era de dos a uno, con esos datos y con la densidad de ambos gases calculamos la relación entre las masas	13. Conferencia (Explicación)	13. Monólogo (Exposición lógica)
	14. Exposición del alumno	1'03"	4. <i>Composición porcentual de los compuestos</i> Explican como calcularon la relación de las masas de los gases	14. Conferencia (Explicación)	14. Monólogo (Exposición lógica)

**TABLA 20 b.**  
**Sesión 5 de la Primera Secuencia Didáctica del Profesor 3: Fotólisis (1:35:32).**



ESTRUCTURAS DE ACTIVIDAD	FORMAS DE INTERACCIÓN	TIEMPO POR SECUENCIA	TOPICOS POR SECUENCIA	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	ESTRATEGIAS DISCURSIVAS
Análisis macro o análisis de la secuencia didáctica	Análisis meso o análisis de la secuencia de tópicos				
Continúa CP	15. Exposición del profesor	3'56"	5. Elementos: sustancias que no se pueden separar en otras más simples 6. Compuestos: están formados por elementos 7. Fórmula: ecuación constante para la representación de los compuestos	15. Conferencia (Explicación)	15. Monólogo (Exposición lógica)
	16. Copiar apuntes	5'49"		16. Trabajo individual (Copiar apuntes)	
	17. Diálogo Verdadero	4'24"	El profesor supervisa a los alumnos	17. Aportación de Información	16. Construcción conjunta
	18. Trabajo en grupos	2'41"	Resuelven conjuntamente el ejercicio de clase	18. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	17. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	19. Copiar Apuntes	2'21"		19. Petición	18. Monólogo (Exposición lógica)
	20. Trabajo de pizarrón	52"	Unos alumnos pasan a resolver el problema al pizarrón	20. Trabajo individual (Solución de problemas)	
	21. Diálogo Triádico	2'55"	8. Cuando se estudian los compuestos hay dos procesos muy importantes el de análisis y el de síntesis	21. Cuestionamiento	19. Serie de preguntas del profesor
	22. Trabajo de pizarrón	51"	Una alumna expone los resultados que obtuvo en su experimento	22. Trabajo individual (Solución de problemas)	
	23. Exposición del profesor	54"	9. La relación entre masas es constante independientemente del número o tamaño de las muestras	23. Conferencia (Explicación)	20. Monólogo (Exposición lógica)
	24. Trabajo de pizarrón	2'34"	Otro alumno expone sus resultados	24. Trabajo individual (Solución de problemas)	
	25. Diálogo Triádico	1'47"	10. Composición porcentual	25. Cuestionamiento	21. Serie de preguntas del profesor
	26. Diálogo Verdadero	2'43"	Supervisa el trabajo de los equipos	26. Trabajo grupal (Solución de problemas)	22. Serie de preguntas del profesor
	27. Exposición del profesor	1'17"	Instrucciones sobre la práctica	27. Conferencia (Explicación)	23. Monólogo (Exposición lógica)
	28. Diálogo Verdadero	3'25"	Los alumnos hacen observaciones sobre su experimento comentando entre ellos	28. Trabajo grupal (Checar entre alumnos)	24. Diálogo profesor alumno (Comentarios)
	29. Diálogo de preguntas del alumno	53"	Los alumnos preguntan al profesor si pueden recoger su material	29. Respuesta	25. Serie de preguntas del alumno
	30. Diálogo Verdadero	1'22"	11. Función del catalizador: no interviene en la reacción sólo se acelera	30. Trabajo grupal (Diseño de un experimento)	26. Serie de preguntas del profesor
	31. Diálogo Verdadero	2'41"	Alumnos y profesor comentan sobre el experimento	31. Instrucción	27. Diálogo profesor alumno (Comentarios)

**ANEXO 11**  
**PROPOSICIONES EXPRESADAS POR LOS ALUMNOS DEL GRUPO 1**

## PRETEST

Tabla 1

Proposiciones expresadas por los alumnos del grupo 1 en la medición previa a la secuencia didáctica, relacionadas con lo expuesto en clase.

MATERIA (1)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La materia posee propiedades que son físicas y químicas</li> <li>2. La materia presenta estados que son líquido, sólido y gaseoso</li> </ol>	No hay proposiciones
PROPIEDADES DE LA MATERIA (2)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es una mezcla que se puede separar por métodos físicos</li> <li>2. Las propiedades físicas y químicas están muy relacionadas con los compuestos</li> <li>3. Algunas propiedades físicas son volumen, masa, solubilidad</li> <li>4. Algunas de sus propiedades son: volumen, masa, solubilidad, densidad, punto de fusión, punto de ebullición</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algunas propiedades químicas son punto de fusión, punto de ebullición</li> </ol>
ESTADOS DE LA MATERIA (3)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un compuesto es materia y puede presentarse en los tres estados</li> </ol>	El agua tiene la propiedad de la solubilidad
ELEMENTOS (4)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los elementos pueden estar contenidos en compuestos</li> <li>2. Los elementos son representados por un símbolo</li> <li>3. La unión de dos o más elementos también pueden formar compuestos</li> <li>4. Los elementos químicos forman un compuesto</li> <li>5. Algunos elementos pueden ser el hidrógeno y el carbono</li> </ol>	<p>Existen cantidad de elementos como el agua y el petróleo</p> <p>Los elementos pueden crear fórmulas</p> <p>Los elementos son generalmente hidrógeno y oxígeno</p> <p><i>Los elementos forman una mezcla mediante reacciones químicas, para crear un compuesto</i></p>
SUSTANCIAS (5)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las sustancias pueden ser puras</li> </ol>	Las sustancias solubles sólo son compuestos
COMPUESTOS (6)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los compuestos son sustancias puras</li> <li>2. Los compuestos pueden presentarse en</li> </ol>	Puede verse de que está constituido (compuesto)

<p>estado sólido o líquido</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. No puede verse de qué se compone (compuesto)</li> <li>4. Los compuestos se clasifican entre las sustancias puras</li> <li>5. Los compuestos son sustancias químicas</li> <li>6. La agregación de dos sustancias o más da como resultado un compuesto</li> <li>7. Los compuestos se clasifican en sustancias puras</li> <li>8. Una sustancia puede ser un compuesto químico</li> <li>9. Un compuesto es una muestra homogénea</li> <li>10. El agua se compone por varios elementos</li> <li>11. Los compuestos están formados de elementos</li> <li>12. Un compuesto es la unión de dos o más elementos</li> <li>13. El agua (H<sub>2</sub>O) es un compuesto</li> <li>14. El cloruro de sodio se forma por cloro y sodio</li> <li>15. El bióxido de carbono es un compuesto químico</li> <li>16. Agua es la combinación de dos elementos que es hidrógeno y oxígeno</li> <li>17. Están hechos de sustancias o elementos (los compuestos)</li> <li>18. Los compuestos están formados por dos o más elementos</li> <li>19. Un compuesto puede ser formado por dos o más elementos</li> <li>20. Están compuestos de elementos (los compuestos)</li> <li>21. Un compuesto está formado por sustancias</li> <li>22. Un compuesto es la unión de elementos</li> <li>23. Se le puede dar el "nombre" al compuesto por medio de una fórmula</li> <li>24. Una de las características de los compuestos es que absolutamente todos tienen una fórmula</li> <li>25. Los compuestos tienen propiedades físicas como punto de ebullición , punto de fusión</li> </ol>	<p>Puede estar formado por sustancias (compuesto)</p> <p>Los compuestos pueden ser puros e impuros</p> <p>Los compuestos pueden ser mucho como sustancias solubles</p> <p>Oxígeno es un compuesto importante para muchas cosas como agua y aire y para hacer diferentes funciones como la combustión, etc.</p> <p>Los compuestos están formados de sustancias ya sean puras o impuras</p> <p>Los compuestos se dividen en sustancias puras</p> <p>Los compuestos tienen distintos grados de la materia</p> <p>Los compuestos son una mezcla homogénea de dos o más componentes</p> <p>También se pueden formar por la unión de dos mezclas (compuesto)</p> <p>Los compuestos son mezclas</p> <p>Los compuestos</p> <p>El aire es un compuesto y lo forman muchos gases y algunas otras partículas</p> <p>Un compuesto se puede "componer" por mezclas ya se homogéneas o heterogéneas</p> <p>Compuesto químico es aquello que trata de saber qué sustancias tienen composición química</p> <p>Con un compuesto se pueden formar fórmulas químicas</p> <p>El aire es un compuesto de NOP y otras partículas</p> <p>El suelo tiene distintos elementos que forman un compuesto</p> <p>El compuesto son varias propiedades tanto físicas o químicas</p> <p>Es muy difícil lograr separar los compuestos, a diferencia de las mezclas</p> <p>Un compuesto puede formar reacciones químicas</p> <p>Los elementos que lo integran cambian sus propiedades al sufrir una reacción química</p> <p>Puede verse de qué está constituido (compuesto)</p> <p>Puede estar formado por sustancias (compuesto)</p> <p>Compuesto puede ser una mezcla homogénea</p>
---	---

<p>26. Tienen propiedades químicas como oxidación y combustión</p> <p>27. Cuando estudiamos a los compuestos podemos conocer sus diversas propiedades, que pueden ser físicas y químicas</p> <p>28. Los compuestos presentan propiedades físicas y químicas</p> <p>29. Un compuesto puede tener propiedades químicas o físicas</p> <p>30. Un compuesto se puede diferenciar por su color, olor y PH.</p> <p>31. Los compuestos tienen propiedades físicas y químicas</p> <p>32. También presenta cambios físicos (compuesto)</p> <p>33. Los compuestos pueden separarse mediante reacciones químicas</p> <p>34. Los compuestos pueden tener diversas clases de reacciones químicas</p> <p>35. Los compuestos pueden separarse en sus componentes mediante procesos químicos de separación</p> <p>36. Un compuesto puede separarse por distintos métodos de separación</p> <p>37. Los compuestos están formados por elementos en igual proporción, la proporción de un elemento no puede ser mayor o menor</p> <p>38. Su composición es constante (compuesto)</p> <p>39. El agua está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno</p>	<p>o heterogénea</p> <p>Un compuesto es una mezcla heterogénea</p> <p>Un compuesto en una mezcla homogénea</p> <p>Oxígeno es un compuesto importante para muchas cosas como agua y aire y para hacer diferentes funciones como la combustión, etc.</p> <p>El suelo es un compuesto químico</p> <p>Los compuestos tienen reacciones físicas</p> <p>Los compuestos tienen métodos de separación para descomponer los elementos</p>
MEZCLAS (7)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<p>1. La mezcla puede ser homogénea (Ho) y heterogénea (He)</p> <p>2. Dos o más compuestos pueden formar mezclas ya sea homogéneas o heterogéneas</p> <p>3. Las mezclas, que también son parte importante para la química están divididas en dos: heterogénea y homogénea</p> <p>4. La mezcla Ho no se ven sus componentes</p>	<p>9. Las mezclas son las uniones físicas o químicas de algunas sustancias</p>

5. Mezcla homogénea es cuando no se nota que está mezclado con otras sustancias	
6. Mezcla He es la que se ve a simple vista	
7. La mezcla He a simple vista se ven sus componentes	
8. El aire es una mezcla que está en la superficie	
<b>REACCIONES QUÍMICAS (10)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
1. Las reacciones químicas pueden ser exotérmicas o endotérmicas	Un compuesto puede formar reacciones químicas
2. Las reacciones químicas son el resultado de un reactivo y un producto	El compuesto puede presentar reacciones químicas Los compuestos tienen reacciones químicas
<b>MÉTODOS QUÍMICOS (COMPUESTO) (11)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
1. En el agua se pueden separar sus componentes por medio de electrólisis	No hay proposiciones
<b>MÉTODOS FÍSICOS (MEZCLAS) (12)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
1. Algunos métodos de separación son la destilación, filtración y decantación	No hay proposiciones
<b>Otros (13)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
1. La química estudia a los compuestos, a las mezclas y a los elementos	No hay proposiciones

Tabla 2

Proposiciones expresadas por los alumnos del grupo I en la medición previa a la secuencia didáctica, no relacionadas con lo expuesto en clase.

<b>MATERIA (1)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
1. La materia posee masa y volumen	No hay proposiciones
2. La materia es lo que tiene un volumen y un peso en el espacio	
3. La materia puede ser orgánica e inorgánica	
<b>PROPIEDADES DE LA MATERIA (2)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
1. Las propiedades de la materia pueden ser físicas o químicas	No hay proposiciones
<b>ESTADOS DE LA MATERIA (3)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
1. El agua es una de las sustancias que se	No hay proposiciones

pueden encontrar en los tres estados	
<b>COMPUESTOS (6)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un compuesto es materia que ya ocupa un lugar en el espacio</li> <li>2. Un compuesto está formado por materia y esto tiene cambios físicos y químicos</li> <li>3. Los compuestos son estudiados principalmente por la química</li> <li>4. Puede ser ácido o básico (compuesto)</li> <li>5. Este compuesto puede tener una masa y un volumen propio indefinido</li> <li>6. Podemos determinar su grado de basicidad o acidez (PH)</li> <li>7. Hay dos tipos de compuestos, éstos pueden ser orgánicos o inorgánicos</li> <li>8. Los compuestos pueden ser binarios</li> <li>9. Un compuesto binario tiene dos elementos</li> <li>10. Hay compuestos coloidales</li> <li>11. Los compuestos pueden ser de acuerdo a su contenido de elementos: binarios, ternarios</li> <li>12. Los compuestos pueden ser de acuerdo a su contenido de átomos: diatómicos y triatómicos</li> <li>13. Agua es un compuesto básico para la humanidad</li> <li>14. El agua es un compuesto vital para la vida</li> <li>15. El compuesto del agua es un enlace covalente</li> <li>16. El cloruro de sodio tiene un nombre muy usual, es la sal</li> <li>17. Las moléculas forman compuestos</li> <li>18. Los compuestos pueden presentarse en los tres estados</li> <li>19. Un compuesto tiene propiedades físicas y químicas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Es interesante estudiar los compuestos orgánicos</li> <li>3. Los compuestos orgánicos son de mucha importancia</li> <li>4. En el compuesto cloruro de sodio hemos trabajado mucho en química</li> <li>5. La gasolina es un compuesto que contamina el aire</li> <li>6. Binario y trinario pueden ser buenos conceptos de compuesto</li> <li>7. Los compuestos están formados por sustancias pueden ser homogéneos o heterogéneos</li> </ol>
<b>REACCIONES QUÍMICAS (10)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al poner en contacto fuego con papel se produce una reacción química</li> </ol>	No hay proposiciones
<b>MÉTODOS QUÍMICOS (COMPUESTO) (11)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
No hay proposiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Hay diferentes métodos de separación</li> </ol>

	que son muy eficaces
MÉTODOS FÍSICOS (MEZCLAS) (12)	
ALUMNOS-CORRECTAS	ALUMNOS-INCORRECTAS
No hay proposiciones	Hay diferentes métodos de separación que son muy eficaces
Otros (13)	
ALUMNOS-CORRECTAS	ALUMNOS-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La química es una ciencia cuyo objeto es estudiar a la materia</li> <li>2. En química hay compuestos y mezclas</li> <li>3. Los tres tipos de suelo son: arenoso, limoso y arcilloso</li> <li>4. Suelo es el manto superior de la corteza terrestre y se divide en tres: zonales, intrazonales y azonales</li> <li>5. En el D. F. existe mucho dióxido de carbono suspendido en el aire</li> <li>6. En la tierra hay mucho sulfato de cobre en ciertas partes</li> <li>7. El aire es vital componente para el hombre</li> <li>8. El sulfato de magnesio reacciona muy rápido con el fuego</li> <li>9. El ácido sulfúrico es muy peligroso</li> <li>10. En nuestro organismo tenemos ácido cítrico</li> <li>11. Una molécula es la unión de dos o más átomos</li> <li>12. Para que dos moléculas de distinto elemento se unan es necesario que los iones cambien de nivel de energía</li> <li>13. La ley de las proporciones constantes hace que un compuesto siempre esté formado por el mismo número de moléculas</li> <li>14. La regla octeto nos dice que los átomos en su última capa tienen que completar ocho electrones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Los átomos pueden estar unidos por enlaces iónicos</li> <li>16. El plástico cuando lo manejan se hace ropa sintética</li> <li>17. La tinta de pluma es una unión de varios elementos</li> <li>18. El aceite contamina y ayuda a la liberación del motor</li> <li>19. La familia la componen un grupo de personas</li> <li>20. La sociedad está compuesta por personas</li> <li>21. El ácido clorhídrico puede afectar seriamente a la humanidad</li> </ol>

## POSTEST

Tabla 3

Proposiciones expresadas por los alumnos del grupo 1 en la medición posterior a la secuencia didáctica, relacionadas con lo expuesto en clase.

MATERIA (1)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
1. Materia todo lo que ocupa un lugar en el espacio	No hay proposiciones
PROPIEDADES DE LA MATERIA (2)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
1. Las propiedades generales son físicas y químicas 2. Los compuestos también presentan propiedades físicas y químicas algunas de ellas son punto de fusión, punto de ebullición 3. Estos compuestos también tienen masa y volumen	No hay proposiciones
ESTADOS DE LA MATERIA (3)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
1. La materia se presenta en tres estados que son, sólido, líquido y gaseoso	No hay proposiciones
ELEMENTOS (4)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
1. Elemento es una sustancia que no puede ser divisible en porciones más pequeñas 2. Elementos son sustancias simples que no pueden separarse ni por métodos físicos ni reacciones, en otros elementos o sustancias 3. Un elemento no se puede descomponer por métodos químicos en una sustancia más simple, ejemplo el oxígeno 4. Con los elementos se pueden formar compuestos 5. Los elementos forman compuestos 6. Los elementos forman los símbolos de los compuestos 7. Existen elementos en estado gaseoso 8. Existen elementos en estado líquido y gaseoso	No hay proposiciones
SUSTANCIAS (5)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
1. Una sustancia puede ser pura 2. Sustancias puras son aquellas que se	Las sustancias puras son aquellas que no cambian su estado natural de elementos

<p>encuentran en la naturaleza y no son fabricadas por el hombre</p> <p>3. Las sustancias puras son los compuestos y los elementos</p>	
<p>COMPUESTOS (6)</p>	
<p>CLASE-CORRECTAS</p>	<p>CLASE-INCORRECTAS</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un compuesto es materia</li> <li>2. Un compuesto está formado por varias sustancias</li> <li>3. La combinación de dos o más elementos es un compuesto</li> <li>4. El compuesto está formado por dos elementos</li> <li>5. Un compuesto químico es la unión de dos o más elementos</li> <li>6. La unión de dos o más elementos forman un compuesto</li> <li>7. Un compuesto está formado por dos o más elementos</li> <li>8. Un compuesto está formado por sustancias puras</li> <li>9. El compuesto está formado de sustancias puras o elementos</li> <li>10. Compuesto.- es el resultado de la unión de dos o más elementos</li> <li>11. Un compuesto está formado por elementos</li> <li>12. Los compuestos pueden tener características diferentes</li> <li>13. Los compuestos tienen características diferentes, a las características de los elementos que lo conforman</li> <li>14. Un compuesto es donde se unen dos o más elementos y que pierden sus características originales</li> <li>15. Cuando se forma un compuesto los elementos pierden sus propiedades y dan lugar a otros nuevos</li> <li>16. Al unirse/agregarse los elementos para formar un compuesto pierden sus propiedades íntimas y dan origen a una nueva sustancia</li> <li>17. Un compuesto es la unión química de dos o más elementos diferentes</li> <li>18. Un compuesto tiene una unión de</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El nombre es muy importante, pues así sabremos de qué tipo es</li> <li>2. Un compuesto está constituido por sustancias</li> <li>3. Un compuesto está formado por mezclas He</li> <li>4. Un compuesto se forma por sustancias puras</li> <li>5. Los compuestos están formados por diferentes mezclas</li> <li>6. La diferencia entre los compuestos y las mezclas es que los compuestos pierden sus propiedades originales y las mezclas no</li> <li>7. Un compuesto es la unión de dos o más elementos y su composición es variable</li> <li>8. El compuesto se divide en sustancias puras o elementos</li> <li>9. El compuesto se puede separar por métodos físicos</li> <li>10. Los compuestos se pueden separar por métodos químicos como son sublimación, filtración, etc.</li> </ol>

electrones

19. Un ejemplo de compuesto es el agua
20. El cloruro de sodio  $\text{-NaCl-}$  es un ejemplo de compuesto, se forma por sodio Na, Cloro Cl
21. El nitrato de potasio es un compuesto químico
22. La fórmula puede utilizarse muchas veces en vez del nombre
23. El compuesto se presenta en fórmula química
24. Los compuestos se pueden expresar mediante fórmulas químicas
25. El compuesto se representa por fórmulas químicas
26. Los compuestos se representan a través de fórmulas, ejemplo agua ( $\text{H}_2\text{O}$ )
27. El agua tiene una fórmula y esta fórmula es un compuesto
28. Un compuesto se representa en fórmulas químicas
29. El  $\text{CO}_2$  es un ejemplo de compuesto
30. El  $\text{NaCl}$  es otro ejemplo
31. El  $\text{H}_2\text{O}$  es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno
32. El agua es un compuesto
33. El compuesto no se separa con métodos físicos
34. Los compuestos se pueden separar mediante reacciones químicas
35. A los compuestos los podemos separar por métodos químicos o reacciones químicas
36. Los componentes que lo forman pierden sus propiedades y su identidad
37. El agua es un compuesto y se separa mediante electrólisis
38. La palabra compuesto, tiene relación con la ley de las proporciones
39. Su composición (del compuesto) es constante y definida
40. Composición definida - es aquella que siempre tendrá el mismo número de átomos y elementos
41. La composición de los compuestos es constante

MEZCLAS (7)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>Una mezcla es la unión de dos o más compuestos y elementos en la que sus propiedades no se alteran</li> <li>Una mezcla es la que se une sólo físicamente</li> <li>La mezcla es la combinación de varios compuestos</li> <li>Las mezclas se dividen en dos: mezclas Ho y He</li> <li>La mezcla está dividida en dos: Ho y He</li> <li>Dos compuestos pueden formar mezclas ya sea Ho o He</li> <li>Mezcla heterogénea (He) sí se distinguen sus componentes</li> <li>La mezcla He es aquella mezcla que está compuesta de varias sustancias que se distinguen a simple vista</li> <li>La mezcla He es aquella, que si se pueden distinguir sus componentes y se pueden separar mediante acciones físicas</li> <li>Ho.- son aquellas que sus componentes no se ven a simple vista, He - sus componentes se ven a simple vista</li> <li>La mezcla Ho es aquella, que no se pueden ver sus componentes a simple vista</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>La mezcla homogénea es aquella que no se ve</li> <li>La diferencia entre los compuestos y las mezclas es que los compuestos pierden sus propiedades originales y las mezclas no</li> <li>Se dice que una mezcla química es un compuesto</li> <li>Mezclas es la unión de dos o más elementos que al unirse conservan sus propiedades originales</li> </ol>
CAMBIO FÍSICO (8)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los fenómenos físicos son aquellos donde no se altera la estructura íntima de la materia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cambios físicos son aquellos que no conservan sus propiedades originales y se pueden separar por métodos mecánicos o físicos</li> </ol>
CAMBIO QUÍMICO (9)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los fenómenos químicos son aquellos donde sí se altera la estructura íntima de la materia</li> <li>Los elementos al formar compuestos pierden sus propiedades ya que ocurre un cambio químico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cambios químicos son aquellos que realizan una reacción química y no conservan sus propiedades originales y se separan por métodos químicos</li> </ol>
REACCIONES QUÍMICAS (10)	
CLASE-CORRECTAS	CLASE-INCORRECTAS

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los compuestos reaccionan químicamente</li> <li>2. Los compuestos sólo se separan por medio de reacciones químicas</li> <li>3. Las reacciones químicas son una forma de separar los elementos de un compuesto</li> <li>4. Una reacción química es en la cual una sustancia cambia de su estado natural y muestra calor, olor, desprende un gas, etc.</li> <li>5. Hay diferentes tipos de reacciones químicas que podemos aplicar a diferentes compuestos</li> <li>6. Hay varios tipos de reacción química, como reacciones de descomposición, neutralización, desplazamiento</li> <li>7. Al ocurrir la reacción química cada componente regresa a su estado natural</li> <li>8. Al unirse se lleva a cabo una reacción química</li> <li>9. Reacciones químicas - cambios químicos.- son aquellos en los cuales los compuestos o elementos pasan a formar otros elementos o compuestos distintos a ellos</li> <li>10. Las reacciones que se llevan a cabo pueden ser exotérmicas o endotérmicas</li> <li>11. Las reacciones se representan por fórmulas y a la izquierda están los reactivos y a la derecha los productos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al unir compuestos en ciertas ocasiones ocurren reacciones químicas</li> <li>2. Los compuestos forman reacciones químicas que pueden ser: endotérmicas y exotérmicas, de síntesis, sustitución y desplazamiento</li> </ol>
<b>MÉTODOS QUÍMICOS (COMPUESTO) (11)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los métodos de separación pueden ser físicos o químicos</li> <li>2. Los compuestos pueden ser separados a través de métodos químicos</li> <li>3. Un compuesto se puede separar por métodos químicos</li> <li>4. Los compuestos sólo se pueden separar por métodos químicos</li> <li>5. La separación del compuesto es química</li> <li>6. Los compuestos sólo se separan por métodos químicos</li> <li>7. Para lograr la separación de un compuesto es necesario emplear</li> </ol>	<p>No hay proposiciones</p>

<p>métodos químicos y no físicos como en las mezclas</p> <p>8. Un compuesto se puede separar por métodos químicos. Un ejemplo sería, la cromatografía que es la estructura del color</p> <p>9. Su separación sólo puede ser química, por los medios de electrólisis, decantación, sublimación o cristalización</p> <p>10. Al emplear un método de separación químico para los compuestos ocurre una reacción química</p> <p>11. La electrólisis es un método de separación químico</p> <p>12. Electrólisis es un método para separar el agua con ácido sulfúrico y una batería para que haya corriente eléctrica</p>	
<b>MÉTODOS FÍSICOS (MEZCLAS) (12)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
<p>1. Los métodos de separación pueden ser físicos o químicos</p> <p>2. Hay diferentes tipos de separación de mezclas que serían: destilación, centrifugación, sublimación, decantación y evaporación</p> <p>3. La filtración es un método para separar mezclas</p>	<p>1. En la decantación se aprovecha la propiedad de punto de ebullición</p>
<b>Otros (13)</b>	
<b>CLASE-CORRECTAS</b>	<b>CLASE -INCORRECTAS</b>
<p>1. En la química también se estudian los compuestos</p> <p>2. La química estudia a los compuestos y las mezclas</p> <p>3. El compuesto se forma siempre con la ley de las proporciones constantes</p> <p>4. Un compuesto siempre tiene proporciones constantes y definidas de peso</p>	<p>1. Hay dos tipos de reacciones físicas y químicas</p>

Tabla 4

Proposiciones expresadas por los alumnos del grupo I en la medición posterior a la secuencia didáctica, no relacionadas con lo expuesto en clase.

<b>PROPIEDADES DE LA MATERIA (2)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La materia ocupa una masa y un volumen en el espacio</li> <li>2. En la actualidad se conocen 109 elementos definidos principalmente en tres estados sólido, líquido y gaseoso</li> <li>3. Los compuestos presentan propiedades químicas</li> </ol>	No hay proposiciones
<b>ELEMENTOS (4)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementos son sustancias puras Hay 109 elementos y éstos son los que forman a los compuestos</li> <li>2. El helio es un elemento gaseoso</li> <li>3. El hidrógeno es un elemento gaseoso</li> </ol>	No hay proposiciones
<b>SUSTANCIAS (5)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sustancia pura es aquella que todas las partes que la forman tienen las mismas propiedades</li> </ol>	No hay proposiciones
<b>COMPUESTOS (6)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todos los compuestos son materia</li> <li>2. La masa de un compuesto ocupa un lugar en el espacio</li> <li>3. Un compuesto químico se compone de dos o más sustancias</li> <li>4. Los enlaces químicos se relacionan con los compuestos</li> <li>5. Diatómicos.- son aquellos compuestos que tienen sólo dos átomos en sus moléculas</li> <li>6. Agua.- compuesto binario de molécula triatómica</li> <li>7. Dióxido de carbono.- compuesto binario de molécula triatómica</li> <li>8. El tetracloruro de carbono es un compuesto químico</li> <li>9. El yoduro de potasio es un compuesto químico</li> <li>10. En un compuesto se puede saber con qué se compone en su fórmula o nombre</li> <li>11. Los elementos se presentan en tres estados sólido, líquido y gaseoso</li> <li>12. Se puede encontrar en los tres estados sólido, líquido y gaseoso (el compuesto)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existen dos tipos de compuestos que son iónico y molecular</li> <li>2. Estos tienen diferencias en símbolos ya que depende del número de masa, se determina el símbolo, lo que no cambia es el signo pero si el orden</li> </ol>

<p>13. El estado en que se encuentra puede ser sólido, líquido, gaseoso</p> <p>14. Un compuesto se presenta en estados de la materia, que son líquido, sólido y gaseoso</p> <p>15. El concepto compuesto es una cadena de la materia</p> <p>16. Los compuestos también presentan cambios físicos y químicos</p> <p>17. Los compuestos presentan propiedades químicas y físicas</p> <p>18. Los compuestos presentan diferentes estados de la materia</p>	
<b>REACCIONES QUÍMICAS (10)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<p>1. La reacción exotérmica es cuando hay desprendimiento de energía</p> <p>2. La reacción endotérmica ocurre cuando hay absorción de energía</p> <p>3. La reacción de sustitución ocurre cuando un elemento sustituye a otro en un compuesto dado</p> <p>4. Reacciones químicas - es cuando dos elementos en el caso de los compuestos se unen químicamente para formar sustancias nuevas y distintas a las anteriores perdiendo sus propiedades</p> <p>5. Con la unión de dos compuestos se puede producir una reacción química</p> <p>6. Hay diferentes tipos de reacciones, las simples, síntesis simple, síntesis doble, también existen endotérmicas y exotérmicas, que desprenden calor y absorben calor, las básicas serían cuatro</p> <p>7. Síntesis simple, síntesis doble, son tipos de reacciones químicas, serían cuatro</p>	<p>No hay proposiciones</p>
<b>Otros (13)</b>	
<b>ALUMNOS-CORRECTAS</b>	<b>ALUMNOS-INCORRECTAS</b>
<p>1. Lavoisier empezó la invención de la tabla de elementos</p> <p>2. En la tabla periódica se clasifican los elementos</p> <p>3. Los compuestos tienen distintos enlaces, pueden ser covalentes o iónicos</p> <p>4. Enlace es la relación química que produce la formación de un compuesto</p>	<p>1. Los compuestos se pueden separar por métodos físicos</p> <p>2. Molécula.- está formada por varios átomos de un mismo elemento</p>

<p>5. Ion.- estos son intercambiados durante la reacción de enlace y son propios de cada elemento</p> <p>6. Átomo es la partícula más pequeña e indivisible que existe y que son poseídas por los elementos</p> <p>7. Ecuaciones químicas son aquellas que se representan por una reacción química, se pueden representar por letras o números <math>2\text{HgO}+2\text{Hg}</math>—etc. gas</p>	
---	--

### Pretest

Clase Correctas	Clase Incorrectas
64	42

Alumnos Correctas	Alumnos Incorrectas
39	15

### Postest

Clase Correctas	Clase Incorrectas
101	21

Alumnos Correctas	Alumnos Incorrectas
39	4

**ANEXO 12**  
**TÓPICOS CUBIERTOS POR LOS TRES PROFESORES EN LA PRIMERA SECUENCIA**  
**DIDÁCTICA**

## Tópicos cubiertos en la Primera Secuencia Didáctica

Profesor 1	Profesor 2	Profesor 3
<b>Sesión 1</b>	<b>Sesión 1</b>	<b>Sesión 1</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Formas de manifestación de la materia: mezclas y sustancias puras</li> <li>2. Diferencias entre mezclas y compuestos</li> <li>3. Diferencia entre una mezcla y un compuesto químico (componentes)</li> <li>4 Tipo de unión entre las sustancias que forman un compuesto químico</li> <li>5. Proporción en que se combinan las muestras: constante o variable</li> <li>6 Tipo de unión de las sustancias: física o química</li> <li>7. Métodos de separación de los componentes de una muestra: físicos o químicos</li> <li>8 Proporción en que se combinan las muestras: variable o constante</li> <li>9 Diferencias entre la proporción en que se combinan las sustancias de las mezclas y los compuestos</li> <li>10 Tipos de métodos: físico o químico</li> <li>11. Tipos de mezclas: homogénea o heterogénea</li> <li>12. Diferencias entre mezcla y compuesto (diferenciación de las sustancias que las forman)</li> <li>13 Composición de los compuestos</li> <li>14 Tipos de unión de las muestras: física o química</li> <li>15. Separación de compuestos por métodos normales</li> <li>16 Elementos químicos</li> <li>17. Métodos químicos y reacción química</li> <li>18 Ejemplos de métodos de separación de mezclas: filtración y destilación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Métodos de separación de mezclas: filtración, destilación y sublimación</b></li> <li>2. <b>Métodos de separación de compuestos</b></li> <li>3. Definición de Mezclas</li> <li>4. Separación de sólidos disueltos</li> <li>5. Formación de mezclas</li> <li>6. <b>Mezclas homogéneas, heterogéneas, saturadas, no saturadas</b></li> <li>7. <b>Tipos de mezclas</b></li> <li>8. <b>Mezcla heterogénea: cuando se distinguen a simple vista los componentes</b></li> <li>9. <b>Mezcla homogénea: no se distinguen los componentes</b></li> <li>10. Cálculo de la relación entre soluto y solvente</li> <li>11. Sobresaturada: cuando se observa que hay un soluto que ya no se puede disolver</li> <li>12. No saturada: cuando se puede disolver el soluto</li> <li>13. Saturada: cuando tiene la máxima cantidad que se puede disolver</li> <li>14. Solución saturada y sobresaturada</li> <li>15. Propiedades del soluto y del solvente</li> <li>16. Sustancias saturadas</li> <li>17. Solución saturada y no saturada</li> <li>18. Mezclas homogéneas y heterogéneas y saturadas y no saturadas</li> <li>19. Solución sobresaturada</li> <li>20. <b>Diferencias entre mezclas y compuestos (composición)</b></li> <li>21. <b>Los componentes de las mezclas conservan sus propiedades</b></li> <li>22. <b>Composición de las mezclas</b></li> <li>23. <b>Tipos y composición de mezclas</b></li> <li>24 La solución no saturada absorbe más cantidad de soluto</li> <li>25. <b>Las proporciones de las mezclas son variables</b></li> <li>26. Una solución puede tener cualquier composición</li> <li>27. <b>Una mezcla tiene proporciones variables</b></li> <li>28. <b>Composición de los compuestos</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Importancia del tema: mezclas, compuestos y elementos</li> <li>2 <b>Métodos de separación de las mezclas, filtración, centrifugación, levigación</b></li> <li>3. <b>Definición de compuesto</b></li> <li>4. <b>Las propiedades de un compuesto</b></li> <li>5. <b>Características de las mezclas</b></li> <li>6 Definición de compuesto binario</li> <li>7. Definición de compuesto ternario</li> <li>8. Tipos: orgánico, alifático, aromático</li> <li>9. Compuesto iónico: iones de carga negativa y de carga positiva</li> <li>10. Método de separación de compuestos: electrólisis</li> <li>11. <b>Compuesto: al mezclarse las sustancias pierden sus propiedades</b></li> <li>12. <b>Características de los compuestos</b></li> <li>13. Las mezclas utilizan métodos de separación más sencillos y separar los compuestos implica métodos químicos</li> <li>14. <b>En los compuestos existen diferentes tipos y en las mezclas existen dos tipos: homogénea y heterogénea</b></li> <li>15. <b>Las mezclas se separan por métodos físicos y los compuestos por métodos químicos</b></li> <li>16. <b>Al juntar las sustancias en las mezclas no pierden sus características ni sus propiedades físicas ni químicas y en los compuestos pierden sus propiedades químicas para formar otra sustancia</b></li> <li>17. <b>En las mezclas no importa la cantidad que le pongas y en los compuestos tiene que llevar cantidades exactas</b></li> <li>18. <b>Los compuestos requieren cantidades definidas, específicas o constantes, siempre que ocurra una reacción de tipo químico</b></li> <li>19. Ley de Proust: ley de las proporciones constantes y la Ley de Dalton: ley de las proporciones múltiples</li> <li>20. Las muestras puras del mismo compuesto químico contienen la misma proporción: proporción constante</li> <li>21. Proporciones múltiples: en un compuesto la masa de un elemento permanece constante y la del otro cambia para originar nuevos compuestos</li> <li>22. <b>Tipos de mezclas: homogéneas y heterogéneas</b></li> <li>23. Se requiere la intervención del a energía, tanto para formar o separar un compuesto en sus constituyentes</li> <li>24. En las mezclas no en todos los casos es necesaria la energía</li> <li>25. Tipos de energía: calor, luz y corriente eléctrica</li> </ol>

Profesor 1
<b>Sesión 2</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetivo de la clase: establecer la <b>diferencia entre un cambio físico y un cambio químico</b></li> <li>2. Referencia al contenido de la sesión pasada: encontrar diferencias entre las mezclas y los compuestos</li> <li>3. Trabajar con los compuestos mediante reacciones químicas</li> <li>4. Conocer qué es una reacción química o cómo se lleva a cabo una reacción química</li> <li>5. Dos conceptos importantes antes de trabajar con las reacciones químicas son cambio químico y cambio físico</li> <li>6. Instrucciones: observación de fenómenos físicos o cambios físicos y cambios químicos</li> <li>7. Registro de cambios en una tabla de observación</li> <li>8. Ejemplos de sustancias químicas: agua y aceite</li> <li>9. Observación de compuestos químicos registrando sus propiedades físicas, su nombre y su fórmula</li> <li>10. <b>Observación del cambio de estado del agua: de sólido a líquido</b></li> <li>11. El limón es una sustancia ácida</li> <li>12. Oxidación de la manzana y del aguacate</li> <li>13. El oxígeno está en el ambiente y es un gas</li> <li>14. Cambio de estado de sólido a líquido</li> <li>15. <b>Cambio físico: sólo cambia su estado, no cambia las propiedades</b></li> <li>16. Un compuesto tiene una fórmula química</li> <li>17. Las muestras observadas son elementos y compuestos</li> <li>18. Observación de cambios químicos</li> <li>19. Reacción química</li> <li>20. Cambio de estado de líquido a gas</li> <li>21. Propiedades de la materia: temperatura de ebullición (al alcanzar la temperatura de ebullición el agua cambia de estado de líquido a gas)</li> <li>22. Propiedades físicas de las sustancias (estado, olor, tamaño, solubilidad)</li> <li>23. Estados del agua (sólido, líquido y el gas)</li> <li>24. Cambio físico: las moléculas las moléculas no se alteran</li> <li>25. Diferencias entre mezcla y compuesto: las mezclas no pierden sus propiedades y tienen composición constante</li> <li>26. Cambio químico: porque reacciona con el oxígeno</li> <li>27. Propiedades de las sustancias: estado, color y olor</li> <li>28. Reacción química con las moléculas del oxígeno</li> </ol>

Profesor 2
<b>Sesión 2</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Definición de mezcla homogénea</b></li> <li>2. Definición de solución no saturada</li> <li>3. La proporción de soluto y solvente varían</li> <li>4. Solución tiene proporción variable, las propiedades que resultan dependen de las cantidades</li> <li>5. <b>Mezclas, tienen la propiedad de que pueden ser variables</b></li> <li>6. Conservación de la materia (átomos indestructibles, por lo tanto se conservan antes y después de la reacción)</li> <li>7. Combino elementos y obtengo compuestos</li> <li>8. Método de separación químico (electrólisis)</li> <li>9. <b>Compuestos: la proporción es siempre constante</b></li> <li>10. Definición de la ley de la conservación de la materia: en cualquier cambio químico o físico, la masa antes y después de la reacción es la misma. El peso o número de átomos es el mismo</li> <li>11. <b>Tipos de cambio (físico o químico)</b></li> <li>12. En los Cambios tienes que aplicar fuerza o energía</li> <li>13. El cambio físico se refiere más a la forma que a la composición (cambia la forma)</li> <li>14. Característica de cambio físico: las sustancias siguen siendo las mismas conservando sus propiedades</li> <li>15. <b>Definición de cambio químico, altera la composición, cambia la forma de las moléculas</b></li> <li>16. Cambio químico: cambia la composición</li> <li>17. Cambio químico: las propiedades de las sustancias que reaccionan se pierden y se adquieren las nuevas propiedades del nuevo compuesto</li> <li>18. En las mezclas: siguen siendo las mismas sustancias con sus propiedades</li> <li>19. <b>Cambio químico: las sustancias se convierten en otras, pierden sus propiedades y adquieren las otras. Las propiedades de las sustancias cambian</b></li> <li>20. Las proporciones de un compuesto siempre se mantienen constantes</li> </ol>

Profesor 3
<b>Sesión 2</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características del azufre: amarillo huele feo y no es soluble en agua</li> <li>2. Al separar las mezclas las sustancias siguen conservando sus propiedades físicas</li> <li>3. <b>Electrólisis (Improvvisada)</b></li> <li>4. Síntesis del sulfuro de hierro (cambios producidos: olor, color, propiedades magnéticas)</li> <li>5. <b>Electrólisis</b></li> <li>6. <b>Se forma un compuesto con propiedades y características distintos a las que le dieron origen</b></li> <li>7. Síntesis: hacer un compuesto</li> </ol>

Profesor 1
<b>Sesión 3</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unión física. diferencia entre mezcla y compuesto</li> <li>2. Sustancias y elementos</li> <li>3. <b>Características de las mezclas: se separan por medios físicos (decantación, filtración, sublimación y cromatografía,)</b>, sus componentes están unidos por fuerza de cohesión, conservan sus propiedades físicas y químicas tienen composición variable</li> <li>4. Formación de una mezcla (implica cambios de estado)</li> <li>5. Características de los compuestos: se separan por métodos químicos (reacción química), su composición es constante están unidos químicamente</li> <li>6. Sustancias puras (son compuestos y elementos)</li> <li>7. Formación de compuestos por elementos</li> <li>8. Tipos de reacción química (descomposición síntesis y sustitución)</li> <li>9. Cambio físico. propiedades características y químicas</li> <li>10. Cambio de estado (sólido - líquido - gaseoso)</li> <li>11. Propiedades</li> <li>12. Cambio químico y cambio físico</li> <li>13. <b>Ocurre un cambio químico cuando cambia de estado, se forma un gas, hay cambio de composición en las sustancias</b></li> <li>14. En la reacción química hay sustancias que van a reaccionar (reactivos) y sustancias que se van a formar (productos)</li> <li>15. Cambio químico</li> <li>16. Indicios de una reacción química (cambio de color, se forma un sólido, se forman burbujas, desprendimiento de un gas, se produce y absorbe calor)</li> <li>17. Reacción endotérmica (necesita calor)</li> <li>18. Reacción exotérmica (al poner en contacto dos sustancias hay desprendimiento de calor)</li> <li>19. Tipos de reacción.- de <i>descomposición</i> se dividen en elementos o sustancias más simples de <i>síntesis</i> o <i>combinación</i> dos o más sustancias de unen para formar un compuesto y de sustitución o desplazamiento un elemento sustituye o desplaza a otro en un compuesto dado</li> <li>20. Disolución de sustancias sólidas: Nitrato de cobalto. nitrato de plomo y dicromato de potasio</li> <li>21. reacción del ácido clorhídrico y el nitrato de cobalto</li> <li>22. Evidencia de una reacción química: no necesita salir gas ni explotar</li> <li>23. Reacción del dicromato de potasio en solución más nitrato de plomo formación de un sólido</li> <li>24. Observación de dos fases: un sólido y un líquido</li> <li>25. Lo que está en el fondo se llama</li> </ol>

Profesor 2
<b>Sesión 3</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Composición de las mezclas es variable</li> <li>2. <b>Métodos de separación de mezclas: destilación, filtración, decantación, cromatografía</b></li> <li>3. <b>Característica de los compuestos: composición fija</b></li> <li>4. <b>Reacción: desprendimiento de gas</b></li> <li>5. Relación constante de los compuestos</li> <li>6. Propiedades de la materia: sólo se trasforma (Ley de <i>transformación</i> de la materia)</li> <li>7. Cátodo electrodo negativo</li> <li>8. Volúmenes: en cualquier gas una molécula ocupa el mismo volumen</li> </ol>

Profesor 3
<b>Sesión 3</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Electrólisis: descomposición de compuestos por procedimientos químicos que requieren energía</b></li> <li>2. Definición de electrólisis: separación de un compuesto por medio de la energía eléctrica</li> <li>3. Electrólisis separación de un compuesto</li> <li>4. El compuesto agua se descompone mediante la electrólisis</li> <li>5. La electrólisis del agua</li> <li>6. El hidrógeno siempre va a ser dos moléculas por una de oxígeno. dos volúmenes de hidrógeno por uno de oxígeno, así es la fórmula (se refieren al agua)</li> <li>7. Definición de fotólisis: proceso por el cual se descomponen los compuestos</li> </ol>

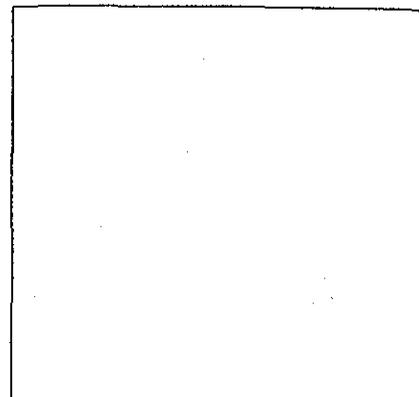
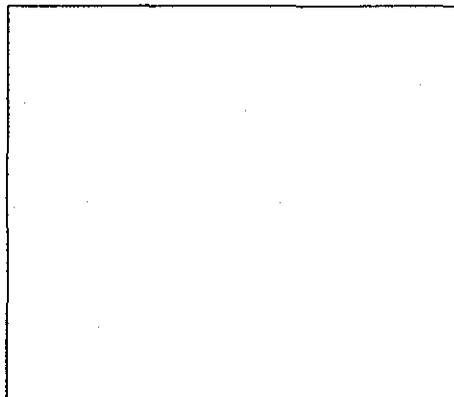
precipitado. se formó un precipitado. un sólido

26. Evidencias de una reacción: cambio de color, se forma un sólido, se forman burbujas y se produce o se absorbe calor, no en todas las reacciones tienen que cumplirse las cuatro evidencias

27. Reacción de un trozo de potasio (metal) que está en una solución de petróleo. se toma un pedazo y se pone en el agua para hacer la reacción

28. Evidencias de la reacción: salió un gas y calor, desprendió una flama

29. Se obtuvo de la reacción una solución incolora y se formaron burbujitas



Profesor 1
Sesión 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descomposición del agua en elementos químicos</li> <li>2. Estados de las sustancias: gaseoso o líquido</li> <li>3. Las sustancias pueden ser los compuestos y los elementos</li> <li>4. <b>Electrólisis: reacción por la cual se separan los elementos químicos de una sustancia por medio de la electricidad</b></li> <li>5. <b>Electrólisis: descomponer el agua en los elementos que la forman a partir de una corriente eléctrica aplicada directa</b></li> <li>6. <b>El agua necesita sal o gotas de ácido para que se vuelva conductora de la corriente eléctrica</b></li> <li>7. <i>Electrodo negativo se llama ánodo</i></li> <li>8. <i>Electrodo positivo se llama cátodo</i></li> <li>9. La electrólisis es una reacción química</li> <li>10. Los compuestos se pueden separar por métodos químicos</li> <li>11. Los compuestos se pueden descomponer mediante cambios químicos y los cambios químicos son reacciones químicas y una reacción química es la electrólisis</li> <li>12. La cantidad de los compuestos o de los elementos que forman a las sustancias (variable o constante) y la unión de las sustancias (física o química)</li> <li>13. Tipos de reacción química: descomposición síntesis o sustitución</li> <li>14. El agua pura es un electrolito débil: no conduce la corriente eléctrica</li> <li>15. <i>Electrodo negativo se llama ánodo</i></li> <li>16. <i>Electrodo positivo se llama cátodo</i></li> <li>17. Método de separación: electrólisis: descomponer el agua en los elementos que lo forman</li> <li>18. <i>El electrodo negativo es el ánodo: se obtienen los iones de carga positiva</i></li> <li>19. El hidrógeno es un ion positivo (catión positivo)</li> <li>20. Ánodo es negativo cátodo es positivo</li> <li>21. El cátodo es positivo y ahí va el hidrógeno</li> <li>22. Descomposición del agua en iones: un positivo y un negativo</li> </ol>

Profesor 2
Sesión 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separación del perclorato de potasio</li> <li>2. Descomposición del cloruro de sodio</li> <li>3. Relaciones en peso de los elementos de un compuesto son constantes</li> <li>4. Compuesto: la proporción en que se encuentran combinados los elementos es constante</li> <li>5. Ley de conservación de la materia</li> <li>6. Ley de conservación, los átomos no se destruyen sólo se distribuyen formando otros compuestos con propiedades diferentes</li> <li>7. <b>Reactivos y productos</b></li> <li>8. Descomposición de dos moléculas de agua</li> <li>9. Cálculo de la proporción en la reacción química del zinc y el ácido clorhídrico</li> <li>10. <b>Catalizador interviene en la reacción para que sea más rápida o más lenta</b></li> <li>11. Reacción del clorato de potasio</li> <li>12. Un mol es un peso molecular de cualquier sustancia de cualquier gas</li> </ol>

Profesor 3
Sesión 4
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Electrólisis (aparato de Hoffman). Paso de corriente desprendimiento de agua</b></li> <li>2. <b>Electrólisis (rústica: tubos de ensayo cuba vaso de precipitado)</b></li> <li>3. Separar los constituyentes de un compuesto por medio de calor</li> <li>4. Separar los compuestos en sustancias simples</li> <li>5. Ley de las proporciones constantes: todas las muestras que unen al mismo compuesto contienen los mismos elementos en proporción y peso</li> <li>6. Ley de Proust - ley de proporciones constantes: siempre que se tienen dos sustancias que van a dar origen a una tercera lo hacen en cantidades muy bien definidas La sustancia que la compone va a estar en la misma proporción de peso o de masa</li> <li>7. La masa del oxígeno es ocho veces mayor a la del hidrógeno (en la descomposición del oxígeno y el agua y el hidrógeno y el agua)</li> <li>8. <b>Electrólisis (del agua).- la relación de los volúmenes era de dos a uno</b></li> <li>9. Masa igual a la densidad por volumen</li> <li>10. Relación de volúmenes y relación de masa en proporciones definidas</li> <li>11. <b>En la medición de volúmenes no importa la cantidad de volúmenes que se tenga, siempre y cuando la relación entre ellos sea de dos a uno (refiriéndose a la descomposición del agua)</b></li> <li>12. <b>Catalizador: es la sustancia que modifica la velocidad de una reacción química sin que sufra un cambio químico en el proceso</b></li> <li>13. <b>Catalisis: método de separación de compuestos</b></li> <li>14. Tipos de catalizador: positivo (acelera la reacción) o negativo (retarda la reacción)</li> <li>15. <b>Propiedades eléctricas de la materia</b></li> <li>16. <b>Catalisis.- método de separación de compuestos consiste en utilizar un catalizador que acelera o retarda la reacción sin intervenir en ella.</b></li> </ol>

23. El cátodo es positivo  
24. Los compuestos presentan una composición constante  
25. Descomposición del agua en dos gases  
26. Tipo de reacción química: descomposición  
27. Composición de los compuestos  
28. La materia se presenta en mezclas y sustancias puras  
29. Las sustancias puras son los compuestos y los elementos  
30. Formación de compuestos: elementos unidos químicamente y se representan por fórmulas  
31. Los elementos se representan por símbolos  
32. Los compuestos presentan proporción constante  
33. Las propiedades físicas y químicas de los compuestos son diferentes a las de los elementos que le dieron origen  
34. Los compuestos se descomponen por reacciones químicas: desprendimiento y absorción de energía  
35. Los elementos pueden separarse de sus elementos constitutivos por reacciones químicas  
36. Tipos de reacciones químicas: descomposición, síntesis y sustitución  
37. Reacción de descomposición: se divide en las sustancias o se descompone en las sustancias que lo forman o en las sustancias más simples  
38. Reacción de sustitución: un elemento sustituye a otro  
39. Reacción de síntesis: dos o más sustancias se unen para formar un compuesto  
40. Los compuestos presentan características diferentes a las que presentan las mezclas  
41. Las reacciones sirven para descomponer y formar compuestos

17. Ejemplo de catalizadores: ácido sulfúrico, clorato de potasio con dióxido de manganeso  
18. Definición de fotólisis: método de descomposición en el cual interviene la luz  
19. Catálisis  
20. Descomposición del agua por medio de la luz

Profesor 2
Sesión 5
<p>1. Composición de mezclas: la proporción en que se combinan los elementos puede ser cualquiera</p> <p>2. En una reacción química la proporción es siempre la misma</p> <p>3. Reacción química: la proporción siempre es constante</p> <p>4. Características de los compuestos químicos (proporción constante)</p> <p>5. Cambio de forma es cambio físico</p> <p>6. Relación átomos de hidrógeno y oxígeno en el agua</p> <p>7. Descomposición del clorato de potasio</p> <p>8. Determinación de la cantidad de cloruro de potasio</p> <p>9. Volumen molar es el volumen que ocupa un mol de cualquier gas</p> <p>10. Volumen molar. sólo para las sustancias que son gases</p> <p>11. Determinar la relación gramos / mol en los gases</p> <p>12. Cálculo del volumen de un gas</p> <p>13. Reacción de descomposición del agua</p> <p>14. Agregar un ácido en la electrólisis</p> <p>15. La reacción que ocurre en el electrodo</p> <p>16. Evidencia de que ocurrió la reacción</p> <p>17. Reacción química: se observa el desprendimiento de un gas</p> <p>18. Redacción del diario de aprendizaje</p> <p>19. La electrólisis produce reacciones secundarias y si éstas pudieran explicar lo que se ha venido observando</p> <p>20. Combustión: si la reacción es completa se obtiene calor y dióxido de carbono y si la reacción no es completa se obtiene calor, dióxido de carbono y monóxido de carbono</p> <p>21. Medición del volumen de gas obtenido</p> <p>22. Características del hidrógeno y oxígeno, el hidrógeno ayuda a que la combustión sea más rápida</p> <p>23. El hidrógeno es combustible</p> <p>24. Al finalizar una reacción la proporción debe ser constante</p> <p>25. Relación gramos de hidrógeno / volumen molar</p> <p>26. Cálculo de proporciones en la descomposición de un compuesto</p>

Profesor 3
Sesión 5
<p>1. Fotólisis: separar por medio de la luz</p> <p>2. Un catalizador es el dióxido de manganeso</p> <p>3. Cuando se descompuso el agua por electrólisis la relación era de dos a uno, con esos datos y con la densidad de ambos gases calculamos la relación entre las masas</p> <p>4. Composición porcentual de los compuestos</p> <p>5. Elementos: sustancias que no se pueden separar en otras más simples</p> <p>6. Compuestos: están formados por elementos</p> <p>7. Fórmula: ecuación constante para la representación de los compuestos</p> <p>8. Cuando se estudian los compuestos hay dos procesos muy importantes el de análisis y el de síntesis</p> <p>9. La relación entre masas es constante independientemente del número o tamaño de las muestras</p> <p>10. Composición porcentual</p> <p>11. Función del catalizador: no interviene en la reacción sólo se acelera</p>